



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT  
HALLE-WITTENBERG

# **Modulhandbuch**

für den  
Studiengang:

## **Bioinformatik**

im Master - Studiengang 120 Leistungspunkte

## Inhalt:

Algorithm Engineering	Seite 5
Algorithmen auf Sequenzen I	Seite 7
Algorithmen auf Sequenzen II	Seite 9
Algorithmische Spieltheorie	Seite 11
Angewandte Bildverarbeitung	Seite 13
Approximatives Schließen	Seite 15
Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Datenbanken, XML und WWW	Seite 17
Ausgewählte Kapitel der Bildverarbeitung	Seite 20
Ausgewählte Kapitel der Bioinformatik	Seite 22
Ausgewählte Kapitel der Softwaretechnik und des Übersetzerbaus	Seite 24
Berufsfeldpraktikum Bioinformatik	Seite 26
Bildverarbeitung	Seite 28
Biogeographie für Bioinformatiker	Seite 30
Bioinformatik in der Strukturanalytik	Seite 32
Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse	Seite 34
Computational Biodiversity Lab	Seite 36
DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)	Seite 38
Data Mining	Seite 41
Datenbankentwurf (Datenbanken IIA)	Seite 44
Datenkompression	Seite 47
Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I	Seite 49
Effiziente Graphenalgorithmen	Seite 52
Expressionsdatenanalyse	Seite 54
Forschungsgruppenmodul "Advanced Bioinformatics"	Seite 56
Forschungsgruppenmodul "Algorithmen und Theoretische Informatik"	Seite 58
Forschungsgruppenmodul "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"	Seite 60
Forschungsgruppenmodul "Bioinformatik"	Seite 62
Forschungsgruppenmodul "Datenbanken und Informationssysteme"	Seite 64
Forschungsgruppenmodul "Softwaretechnik und Übersetzerbau"	Seite 66
Forschungsgruppenpraktikum Cheminformatics und Drugdesign für Master Bioinformatik	Seite 68
Forschungsgruppenpraktikum für Bioinformatiker	Seite 70
Forschungsgruppenpraktikum für Masterstudenten	Seite 72
Foundations of Quantitative Biodiversity Science	Seite 74
Gast-Modul Bioinformatik A	Seite 76
Gast-Modul Bioinformatik B	Seite 78
Gast-Modul Bioinformatik C	Seite 80
Gast-Modul Bioinformatik D	Seite 82
Geometrische Szenenrekonstruktion	Seite 84
Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)	Seite 87
IT-Sicherheit (für Master Informatik)	Seite 89
Information Retrieval und Visualisierung	Seite 91
Komplexitätstheoretische Methoden	Seite 93
Komplexitätstheorie	Seite 96
Konstruktion sicherer Software	Seite 99
Konzepte höherer Programmiersprachen	Seite 101
Literaturseminar zu klassischen und aktuellen Arbeiten der Bioinformatik	Seite 104

Logische Programmierung und Deduktive Datenbanken .....	Seite 106
Master-Arbeit Bioinformatik .....	Seite 109
Mathematik D .....	Seite 111
Mathematische Grundlagen der Informatik .....	Seite 113
Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 116
Modelling species distribution and biodiversity patterns .....	Seite 118
Molekulare Phylogenie .....	Seite 122
Musterklassifikation .....	Seite 124
Naturstoffchemie im Nebenfach ( NatC-N ) .....	Seite 126
Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 128
Numerische Mathematik für Informatiker .....	Seite 131
Objektorientierte Programmierung .....	Seite 133
Optimierungsalgorithmen für schwere Probleme .....	Seite 135
Parallelverarbeitung .....	Seite 137
Pharmazeutische/Medizinische Chemie .....	Seite 139
Praxis der Netz- und Datensicherheit .....	Seite 141
Projektmodul Bioorganische Chemie und Enzymologie .....	Seite 143
Projektmodul Mikrobiologie für Bioinformatiker .....	Seite 146
Projektmodul Molekulare Pflanzenphysiologie für Bioinformatiker (Master) .....	Seite 148
Projektmodul Molekulare Ökologie für Bioinformatiker .....	Seite 150
Projektmodul Pflanzenbiochemie .....	Seite 152
Projektmodul Proteintechnologie und Biotechnologie .....	Seite 154
Projektmodul Strukturbiologie und Bioinformatik .....	Seite 156
Projektstudie .....	Seite 159
Protein Modeling und Simulation für Master Bioinformatik .....	Seite 161
Semantik von Programmiersprachen .....	Seite 163
Spezielle Kapitel der Algorithmik .....	Seite 165
Spezielle Probleme der Bioinformatik .....	Seite 167
Spezifikationstechniken .....	Seite 169
Statistische Datenanalyse und Maschinelles Lernen in der Bioinformatik I .....	Seite 172
Statistische Datenanalyse und Maschinelles Lernen in der Bioinformatik II .....	Seite 174
Statistische Mustererkennung in DNA-Sequenzen .....	Seite 176
Theorie der Datensicherheit II .....	Seite 178
Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 180
Vorlesungsmodul Entwicklungsgenetik .....	Seite 182
Vorlesungsmodul Evolution und Biodiversität der Organismen .....	Seite 184
Vorlesungsmodul Molekulargenetik der Zelle .....	Seite 186
Vorlesungsmodul Pflanzengenetik .....	Seite 188
Vorlesungsmodul Populations- und Standortökologie .....	Seite 190
Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik) .....	Seite 192
XML und Datenbanken .....	Seite 194
Übersetzerbau .....	Seite 197



## **Modul: Algorithm Engineering**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02602.04

### **Lernziele:**

- Algorithm Engineering ist ein neues Teilgebiet der Algorithmik, das das zentrale Anliegen verfolgt, die bestehende Kluft zwischen klassischer Algorithmentheorie und angewandter Praxis zu überwinden. Wesentliches Lernziel dieses Moduls ist es daher, die Grundideen und Ziele des neuen Paradigma Algorithm Engineering zu vermitteln und die Ursachen für die bestehenden Lücken einschätzen und beurteilen zu können (steigende Komplexität der Probleme, riesige Datenmengen, moderne Hardwarearchitekturen, auf die das Rechenmodell einer Registermaschine nicht mehr passt).
- Ausgehend von konkreten Anwendungen werden im Algorithm Engineering alle Aspekte gleichberechtigt nebeneinander betrachtet, die im Laufe eines typischen Lösungsprozesses auftreten: angemessene Modellierung, Algorithmenentwurf und Analyse, robuste und effiziente Implementation sowie Experimente sowie die zyklische Wiederholung dieser Stationen. Das Verständnis für diesen zyklischen Entwicklungsprozess soll eingeübt werden.
- Die Studierenden sollen moderne Methoden zur Analyse erlernen, wie sich ein Algorithmus in der Praxis oder im Mittel verhält.
- Die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten mit Algorithmen soll erlernt werden.

### **Inhalte:**

- Entwicklungszyklus im Algorithm Engineering
- Design und Analyse von Algorithmen für komplexe Anwendungen
- realistische Rechnermodelle
- Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten
- Design von Algorithmenbibliotheken
- konkrete Fallstudien (z. B. aus kombinatorischer Optimierung und algorithmischer Geometrie)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen)
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung „Algorithmen und Theoretische Informatik“ und als Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtungen „Softwaretechnik und Übersetzerbau“ und „eHumanities“ im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

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

### **Identifikationsnummer:**

INF.00893.06

### **Lernziele:**

- Verständnis grundlegender Algorithmen zum exakten und approximativen Sequenzvergleich und deren Komplexität
- Fähigkeit der Anwendung solcher Methoden für konkrete Problemstellungen der Sequenzanalyse

### **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 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 03.08.2016):**

<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	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP ab SS 2017	3.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP ab WS 2016	4. / 0.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

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

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	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
- regelmässige Teilnahme

**Vorleistungen:**

- 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: Algorithmen auf Sequenzen II**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00894.05

### **Lernziele:**

- Die TeilnehmerInnen sollen ein Verständnis für Möglichkeiten und Limitationen von modernen Sequenzierverfahren entwickeln sowie die Eignung unterschiedlicher Datenanalyseverfahren für verschiedene Fragestellungen beurteilen können.
- Die TeilnehmerInnen sollen Eigenschaften verschiedener Verfahren zur Vorhersage der RNA-Sekundärstruktur sowie zum Strukturalignment von RNA einschätzen können.

### **Inhalte:**

- Experimentelle Methodik und Eigenschaften moderner Sequenzierverfahren.
- Algorithmen zum Read-Mapping und zur De-Novo-Assemblierung
- Transkriptrekonstruktion und Erkennung alternativer Spleisstellen
- SNP-Detektion
- verschiedene Methoden zur Vorhersage der RNA-Sekundärstruktur
- verschiedene Methoden zum Strukturalignment von RNA

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse entsprechend dem Modul %u201DAlgorithmen auf Sequenzen I%u201D

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

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

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

## **Modul: Algorithmische Spieltheorie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06235.01

### **Lernziele:**

- Kenntnisse über Modelle und Strategien bei denen verschiedene Agenten unabhängig voneinander Entscheidungen treffen, die aber in ihrer Gesamtheit alle betreffen. Die Annahmen sind hierbei, dass die Entscheidungsträger rational handeln und versuchen mit ihrem Handeln bestimmte egoistische Ziel zu erreichen.

### **Inhalte:**

- Verschiedene Situationen werden durch abstrakte Modelle mit festgelegten Regeln und Handlungsmöglichkeiten repräsentiert. Dies erlaubt die Analyse verschiedener Strategien. Breite Anwendung gibt es in verschiedenen Gebieten wie beispielsweise Wirtschaftswissenschaften, Politik, Soziologie und Psychologie. Behandelt werden grundlegende Begriffe wie z.B. Nash-Gleichgewicht, das Design von Entscheidungsmechanismen (z.B. Auktionen, Wahlsysteme), Preis der Anarchie, Komplexitätsaspekte und auch Zusammenhänge zur Kryptologie.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 17.02.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. habil. Klaus Reinhardt

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.02.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	60	nicht festlegbar
Selbststudium Prüfungsvorbereitung	0	30	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiche Lösen von Übungsaufgaben

**Vorleistungen:**

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

**Hinweise:**

In der Regel alle zwei Jahre im Sommersemester

## **Modul: Angewandte Bildverarbeitung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01074.04

### **Lernziele:**

- In diesem Modul sollen die TeilnehmerInnen die Fähigkeit zur Konzeption und Realisierung eines Bildanalyse-Systems für eine konkrete Aufgabenstellung erwerben. Der Schwerpunkt liegt hierbei nicht auf der Vermittlung von weiteren Methoden der Bildverarbeitung, in der Bildanalyse sondern der angemessenen Auswahl und Adaptation sowie Kombination und praktische Anwendung von in wesentlichen bekannten Verfahren. Sie erwerben darüber hinaus die Kompetenz, existierende Bildanalyse-Systeme fachwissenschaftlich einzuordnen, und haben damit eine Grundlage, die Verwendbarkeit von Systemarchitekturen und -komponenten für bestimmte Anwendungen zu bewerten.

### **Inhalte:**

- 1. Techniken und Softwarebibliotheken zur Realisierung von Bildverarbeitungssystemen
- 2. Praktische Umsetzung von Lösungsansätzen für abgegrenzte Problemstellungen der Bildverarbeitung und -analyse, z.B. Gesichtserkennung, Tracking, Kalibrierung, Szenenerkennung und -rekonstruktion
- 3. Dokumentation inklusive Evaluation und kritischer Diskussion

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.07.2017):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2017	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse der Bildverarbeitung, wie sie in der Einführung in die Bildverarbeitung erworben werden.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Geometrische Szenenrekonstruktion

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	1	15	Wintersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	15	Wintersemester
Übung	3	45	Wintersemester
Realisierung eines Bildverarbeitungssystems	0	75	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Fachlich kompetenter und didaktisch gut vorbereiteter Vortrag

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
schriftl. Bericht	schriftl. Bericht	schriftl. Bericht	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.

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

## **Modul: Approximatives Schließen**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02545.07

### **Lernziele:**

Die Studierenden sollen Modelle zur Darstellung unsicheren Wissens, insbesondere die Theorie unscharfer Mengen und die Fuzzy Logik kennenlernen. Sie erlernen den Umgang mit unsicherem Wissen, Schlussweisen bei nicht sicherem Wissen, vor allem der Verallgemeinerung des Modus Ponens in Fuzzy Logik. An ausgewählten Beispielen sollen sie Erfahrungen für unterschiedliche Herangehensweisen beim Schließen mit unsicherem Wissen sammeln.

### **Inhalte:**

- Zweiwertig Logik stöße an ihre Grenzen, sobald intelligentes Verhalten und Schließen adäquat modelliert werden soll. In allen denkbaren Anwendungen und Realisierungen technischer Systeme finden daher Techniken der Analyse und des Schließens mit nicht sicherem Wissen Anwendung, von der Waschmaschine bis zur Steuerungen der unterschiedlichsten Komponenten in Kraftfahrzeugen und technischen Anlagen.
- 1. Fuzzy Mengen, fuzzy Relationen, Mengenoperationen für Fuzzymengen
- 2. Fuzzy Logik, probabilistische Logik
- 3. Konfidenzmaße - Possibility und Necessity, Plausibility und Belief
- 4. Mustervergleich mittels bedingter Maße für Möglichkeit und Sicherheit.
- 5. Verallgemeinerter Modus Ponens, Schließen mit unsicherem Wissen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.01.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Christoph Bauer

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 05.11.2015):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul Einführung in die Künstliche Intelligenz

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Einführung in die Künstliche Intelligenz

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben.
- Die Lösungen von Übungs- und Programmieraufgaben erklären können

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche 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: Ausgewählte Kapitel aus den Bereichen Datenbanken, XML und WWW**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01080.06

### **Lernziele:**

- Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:
- sich selbstständig in aktuelle Forschungsliteratur einarbeiten,
  - den Inhalten dieser Literatur mit eigenen Worten zusammenfassen, sowie klar, verständlich und ansprechend in einem Vortrag präsentieren.
  - Fragen zum Inhalt aller behandelten Literaturstellen beantworten (anhand der Zusammenfassungen und Vorträge der anderen Teilnehmenden).
  - Eigene Experimente durchführen, Fragestellungen und Ideen für Forschungsarbeiten entwickeln.
  - Schreiben von wissenschaftlichen Texten
  - Dieses Modul dient auch als Vorbereitung auf eine Masterarbeit".

### **Inhalte:**

- (abhängig von den im jeweiligen Semester gewählten Forschungsarbeiten)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.07.2015):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul/e:

- Data Mining  
oder
- Datenbankentwurf (Datenbanken IIA)  
oder
- DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)  
oder
- Information Retrieval  
oder
- Logische Programmierung und Deduktive Datenbanken  
oder
- XML und Datenbanken  
oder
- Zugriffsstrukturen für Datenbanken

Zusatzangaben:

Mindestens ein Modul im Master, das der Vertiefungsrichtung Datenbanken zugeordnet ist.

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

(abhängig von der Themenauswahl des jeweiligen Semesters)

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Vorbereiten eines Seminarvortrags, ggd. Durchführung von Experimenten und Erstellen eines Berichtes	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Anwesenheit und Teilnahme an der Diskussion
- Seminarvortrag mit Diskussion

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	100 %
---------------------------------------	---------------------------------------	---------------------------------------	-------

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: wird bei Beginn des Moduls abgesprochen
1. Wiederholungstermin: wird bei Bedarf abgesprochen
2. Wiederholungstermin: erst nach nochmaligem Besuch des Moduls

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Data Mining"

## **Modul: Ausgewählte Kapitel der Bildverarbeitung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01075.03

### **Lernziele:**

- Die TeilnehmerInnen sollen sich selbstständig in aktuelle Forschungsliteratur der Bildverarbeitung und -analyse einarbeiten, die Inhalte in einem Vortrag und einer zugehörigen Ausarbeitung zusammenfassen, sowie Leistungsfähigkeit und Limitationen ausgesuchter Verfahren anhand eigener Experimente bewerten können.
- Zusätzlich erwerben die TeilnehmerInnen folgende Schlüsselqualifikationen:
- die Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen und zu rezipieren
- die Fähigkeit, einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu konzipieren und ihn unter Einsatz geeigneter Medien zu präsentieren
- die Fähigkeit, Vorträge kritisch zu diskutieren
- die Fähigkeit, kürzere wissenschaftliche Texte von ca. 10-15 Seiten zu verfassen
- die Fähigkeit, Experimente zu bewerten und dokumentieren

### **Inhalte:**

- Erarbeitung von Originalliteratur und gegebenenfalls Softwarepakete in Abhängigkeit der gewählten Themen. Selbständige Durchführung praktischer Experimente und deren Dokumentation.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 21.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 09.08.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse der Bildverarbeitung, wie sie in der Einführung in die Bildverarbeitung und der Bildverarbeitung erworben werden

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- Fachlich kompetenter und didaktisch gut vorbereiteter Vortrag

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Mustererkennung und Bildverarbeitung, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen: Computergrafik, Virtual Reality, Multimedia Bioinformatik

## **Modul: Ausgewählte Kapitel der Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01073.03

### **Lernziele:**

- Die Studierenden haben Kenntnisse zu vertieften und speziellen fachlichen Themen der Bioinformatik
- Zusätzlich erwerben sie folgende Schlüsselqualifikationen: - die Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen und zu rezipieren - die Fähigkeit, einen Vortrag zu einem nichttrivialen wissenschaftlichen Thema zu konzipieren und ihn unter Einsatz geeigneter Medien zu präsentieren - die Fähigkeit, kürzere wissenschaftliche Texte von ca. 10 - 15 Seiten zu erstellen

### **Inhalte:**

Originalliteratur

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2015):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.06.2011):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse in Methoden und Fragestellungen der Bioinformatik

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	60	Winter- und Sommersemester
Vorbereitung eines Seminarvortrages	0	60	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Übernahme eines Seminarvortrages
- Fachlich kompetenter und didaktisch gut vorbereiteter Vortrag

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Der Bericht ist am Tag des Vortrages in elektronischer Form vorzulegen. Der Bericht hat die wesentlichen Ideen des Vortrages darzustellen und sollte in der Regel 15 Seiten nicht überschreiten.
1. Wiederholungstermin: Vier Wochen nach dem 1. Abgabetermin
2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

jährlich Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Bioinformatik, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen: Mustererkennung und Bildverarbeitung Computergrafik, Virtual Reality, Multimedia

## **Modul: Ausgewählte Kapitel der Softwaretechnik und des Übersetzerbaus**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01107.03

### **Lernziele:**

- Einarbeitung in verschiedene aktuelle Forschungsgebiete der Technischen Softwaretechnik, des Übersetzerbaus und angrenzenden Fachgebieten

### **Inhalte:**

- Originalliteratur

### **Verantwortlichkeiten (Stand 19.01.2012):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 23.06.2011):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch



**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	60	Winter- und Sommersemester
Vorbereitung eines Seminarvortrags und Erstellung eines Berichts	0	60	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Übernahme eines Seminarvortrags
- Fachlich kompetenter und didaktisch guter Vortrag

**Moduleilleistungen:**

Nr.	Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	50 %
2	Bericht	Bericht	Bericht	50 %

**Termine für die Modulleistung Nr: 1:**

- 1. Termin: jeweils am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: bis zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
- 2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Termine für die Modulleistung Nr: 2:**

- 1. Termin: am Tag des Vortrags in elektronischer Form vorzulegen
- 1. Wiederholungstermin: vier Wochen nach dem 1. Termin
- 2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Angebotsturnus: einmal jährlich, Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Softwaretechnik und Übersetzerbau, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen:

## **Modul: Berufsfeldpraktikum Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05572.02

### **Lernziele:**

- Sammeln von Berufserfahrungen und unmittelbare Berufsvorbereitung
- Praktische Anwendung und Vertiefung des im Studium erworbenen Fachwissens in einer konkreten Unternehmensumgebung

### **Inhalte:**

- In diesem Modul sammeln die TeilnehmerInnen praktische Erfahrung, ihr im Studium erworbenes Fachwissen auf reale Problemstellungen zu übertragen. Die TeilnehmerInnen vertiefen ihre Fähigkeiten, das durchgeführte Projekt inhaltlich aufzuarbeiten, zu dokumentieren und vor KollegInnen zu präsentieren. Sie stellen in konkreten Projekten ihre Kommunikationsbereitschaft und Teamfähigkeit unter Beweis und bauen diese ggf. aus. Sie lernen, ihre soziale Kompetenz an betriebliche Gegebenheiten anzupassen. Abschließend erstellen sie unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2015):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

Besuch von mindestens drei der sieben Module Algorithmen auf Sequenzen II, Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse, Expressionsdatenanalyse, Molekulare Phylogenie, Musterklassifikation, Statistische Datenanalyse in der Bioinformatik II, Statistische Mustererkennung in DNA-Sequenzen

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektarbeit	0	60	Winter- und Sommersemester
Literaturstudium	0	30	Winter- und Sommersemester
Abschlussbericht	0	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Teilnahme an den Konsultationen

**Vorleistungen:**

- 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: Bildverarbeitung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01076.03

### **Lernziele:**

- Dieses Modul soll den TeilnehmerInnen fortgeschrittene Methoden der automatischen Bildverarbeitung mit ihrer methodischen Basis, Eigenschaften und Limitationen zu vermitteln. Weiterhin soll die Fähigkeit erworben werden, diese Methoden auf Probleme der Bildverarbeitung anzuwenden und hierbei das Zusammenwirken von Techniken auf verschiedenen Abstraktionsebenen zu berücksichtigen.

### **Inhalte:**

- Ziel der Bildanalyse ist das Erstellen einer Beschreibung eines Umweltausschnittes, der in den zu analysierenden Bilder abgebildet ist. Die gewünschte Beschreibung ist dabei nicht nur durch die Bilder, sondern stets auch durch die jeweilige Aufgabenstellung bestimmt. In diesem Modul werden fortgeschrittene Verfahren zur Segmentierung, Registrierung und zum Tracking inklusive der zu Grunde liegenden mathematischen Konzepte vermittelt.
  1. Segmentierung von Merkmalspunkten - Detektoren - Deskriptoren - Matching-Strategien - Qualitätsbewertung
  2. Bildregistrierung: - Transformationen - Lineare und elastische Ansätze
  3. Aktive Konturen: - Snakes - Levelsets
  4. Tracking: - Objektlokalisierung - Prädiktionsfilter

### **Verantwortlichkeiten (Stand 21.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Mathematik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundlegende Kenntnisse der Bildverarbeitung, wie sie in der Einführung in die Bildverarbeitung erworben werden; Kenntnisse in Statistik

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

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

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

## **Modul: Biogeographie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.06260.01

### **Lernziele:**

- Kenntnis pflanzengeographischer Arbeitsmethoden
- Kennenlernen von globalen Verbreitungsmustern
- Vermittlung von Fertigkeiten für Kartierung/Monitoring von Pflanzengesellschaften und -populationen
- Fähigkeit zur selbständigen GIS-basierten pflanzengeographischen Arbeit

### **Inhalte:**

- Biogeographie von Pflanzen auf verschiedenen Skalenebenen
- Theoretische Grundlagen und Methoden des Vegetations- und Populationsmonitorings
- GIS-gestützte Analyse- und Auswerteverfahren in der Pflanzengeographie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 22.06.2016):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. H. Bruelheide

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.05.2016):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Organismische Botanik und Biodiversität und andere botanische Module

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Areale, Populationen und Artenschutz	2	30	Wintersemester
GIS-gestützte Kartierübungen	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Anfertigung Protokolle, Referat	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Praktikumsprotokolle

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bericht	Bericht	Bericht	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: Bioinformatik in der Strukturanalytik**

### **Identifikationsnummer:**

PHA.03755.03

### **Lernziele:**

Erkenntnisse zur Rolle der Massenspektrometrie und Bioinformatik in der Proteomanalyse  
 Schwerpunkte Datenprozessierung, Workflow-Automatisierung, Charakterisierung,  
 Identifizierung und Quantifizierung im Bereich Proteinanalytik und Proteomics  
 Evaluierung verschiedenartiger Ansätze experimentellen Designs

### **Inhalte:**

Grundlagen der Massenspektrometrie (Ionisationsarten, Analysatoren),  
 Kopplungsmöglichkeiten  
 Grundlagen zur Ermittlung von Elementarzusammensetzungen  
 Prinzipien und Algorithmen zur Peptid- und Proteinsequenzanalyse (PMF und PFF) unter  
 Nutzung von Sequenz- und Verbunddatenbanken, de novo-Sequenzierung  
 Identifikation von posttranslationalen Modifikationen  
 Data-dependent and data-independent acquisition (DDA und DIA)  
 In situ Massenspektrometrie, Molecular Profiling und Imagingtechniken  
 Bioinformatik in der Large-Scale-Proteomanalyse  
 Sequenzdatenbanken und Tools  
 Quantitative Proteomics

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.07.2014):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Pharmazie	Dr. Christian Schmelzer

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 03.02.2009):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
 SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester



**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	105	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

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

## **Modul: Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02627.05

### **Lernziele:**

- Dieses Modul soll TeilnehmerInnen ein Verständnis für biologische Netzwerke, deren Modellierung, Analyse und Simulation vermitteln. Es sollen Methoden und algorithmischen Vorgehensweisen zur Analyse biologischer Netzwerke erlernt und deren Anwendung für konkrete Problemstellungen untersucht werden.

### **Inhalte:**

- Grundlagen verschiedener biologischer Netzwerke wie Genregulations-Netzwerke, Signaltransduktions-Netzwerke, Protein-Interaktions-Netzwerke und metabolische Netzwerke
- Grundlagen mathematische Modellierung biologischer Netzwerke und Datenstrukturen aus der Informatik zur Netzwerkrepräsentation
- Modellierung biologischer Netzwerke
- Algorithmen zur Netzwerkanalyse wie allgemeine Netzwerkeigenschaften, Zentralitäten, Clustering und Motive in Netzwerken
- Vergleich von Netzwerken
- Simulation des Stoffwechsels mittels constraint-basierter Methoden (wie Flux Balance Analysis) und Petrinetzen
- Algorithmen zur Visualisierung biologischer Netzwerke

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul Datenstrukturen und Effiziente Algorithmen I

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Bearbeitung von Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Aktive Teilnahme an den Übungen mit erfolgreichem Vorrechnen von Aufgaben

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

## **Modul: Computational Biodiversity Lab**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06126.02

### **Lernziele:**

In the last years computer science developed more and more to a field bridging the gap between its theory and practice. Nowadays, algorithms have to solve special problems with underlying data sets and not only well-defined, idealized problems. These new conditions lead to a more comprehensive thinking style in computer science connecting many fields like algorithm theory, network analysis, data mining, software engineering and theoretical informatics. But very often computer scientists are focused on very technical problems. The new pioneering challenge is to discover the living world which is mostly much more complex. Biodiversity science is experiencing a 'Renaissance' and is poised to address some of the most critical problems facing humanity in an increasingly human dominated world. Its theory is based on a set of mathematical-inspired foundational principles, including evolutionary process, thermodynamics and stoichiometry, birth-death processes, network theory and probability. The next generation of biodiversity scientists will need be adept at a diversity of complex quantitative approaches.

In this seminar we want to connect computer science and biodiversity research starting with some foundations of every field like dynamical systems (Lotka,Volterra), algorithmic graph theory, network analysis and probability (birth-death processes). We want to point out basic principles and methods and then connect them very fast to concrete biodiversity problems. This course offers lectures about fundamentals, practical work on scientific papers, work on concrete problems and exercises. We offer discussions and want to talk with you. This course teaches the basics of the new arising field of computational biodiversity sciences.

### **Inhalte:**

- Biodiversity
- Dynamical Systems
- Network Analysis
- Algorithmic Graph Theory
- Data analysis
- Stability
- Probability
- Birth-Death Processes
- Case Studies

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Jonathan Chase, Dr. Annabell Berger

### Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 29.01.2016):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

keine

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

keine

### Dauer:

1 Semester

### Angebotsturnus:

nicht festlegbar

### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

### Leistungspunkte:

5 LP

### Lehrsprache:

Deutsch/Englisch

### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	4	60	nicht festlegbar
Selbststudium	0	45	nicht festlegbar
Exam preparation	0	45	nicht festlegbar

### Studienleistungen:

- Regelmäßige Mitarbeit und aktive Beteiligung bei den Übungsteilen der Veranstaltung;
- Präsentation von erfolgreich gelösten Hausaufgaben

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

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

### Termine für die Modulleistung:

1. Termin: Close to the end of the lectures and the practice
1. Wiederholungstermin: At the latest at the end of the next semester
2. Wiederholungstermin: In consultation with the responsible

## **Modul: DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01083.04

### **Lernziele:**

Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:

- Erklären, wie Datenbank-Managementssysteme intern funktionieren. Insbesondere gehören dazu Datenstrukturen für Relationen und Indexe, sowie die Themen Anfragenoptimierung und Anfrageauswertung.
- Selbst ein DBMS oder Teile davon entwickeln (entsprechende Zeit vorausgesetzt, diese Aufgaben ist normalerweise für eine einzelne Person zu groß).
- Maßnahmen zur Leistungssteigerung (Performance Tuning) vorschlagen, insbesondere für das in den Übungen verwendete DBMS (zur Zeit Oracle).
- Ein DBMS administrieren (nach kurzer Einarbeitung).

### **Inhalte:**

- Architektur eines DBMS
- Data Dictionary/Systemkatalog
- Einführung in die Datenbank-Administration
- Platten, RAID-Systeme, SAN-Systeme
- Pufferung (Caching)
- Speicherverwaltung auf Block-Ebene (Implementierung von Dateien/Segmenten)
- Speicherverwaltung auf Tupel-Ebene (innerhalb von Dateien/Segmenten)
- Tupelformat
- Speicher-Parameter bei der Deklaration von Tabellen (am Beispiel eines konkreten Systems, z.B. Oracle)
- Index-Strukturen, insbesondere B-Bäume, Übersicht über weitere Strukturen
- Anfrage-Auswertungspläne
- Algorithmen für Operationen der relationalen Algebra.
- Anfrage-Optimierung (Berechnung von Auswertungsplänen).
- Backup und Recovery

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

- Grundkenntnisse ueber Datenbanken aus dem Bachelor-Studium (insbesondere relationales Modell, SQL),
- gute Programmierfaehigkeiten, - Grundkenntnisse ueber Algorithmen und Datenstrukturen

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Datenbankentwurf (DatenbankenIIA)

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Tafelübung mit Seminaranteil	1	15	Wintersemester
Praktische Übung am Rechner	1	15	Wintersemester
Lösen von Hausaufgaben, Vortragsvorbereitung	0	30	Wintersemester

### Studienleistungen:

- Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss, eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung.
- Regelmäßige Teilnahme an den Tafelübungen.
- Mindestens zwei Kurzvorträge in den Übungen über die Hausaufgaben, eventuell auch Handbuchkapitel oder Forschungsartikel, dabei Beantwortung von Fragen zum Umfeld der Aufgaben.
- In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

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

### Hinweise:

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme", vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "eHumanities"



## **Modul: Data Mining**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01081.04

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen befähigt werden, Konzepte des maschinellen Lernens zu verstehen und praktisch auf Fragestellungen des Data-Mining anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.

### **Inhalte:**

Die Vorlesung gibt einen Überblick über Knowledge Discovery, Data Mining und Maschinelles Lernen. Das Gebiet befindet sich an der Schnittstelle von Statistik, Datenbanksystemen und behandelt Methoden zur (semi-)automatischen Extraktion von gültigem, neuem und potentiell nützlichem Wissen aus großen Datenmengen. Nach einer Einführung in die probabilistische Modellierung werden überwachte und unüberwachte Methoden des maschinellen Lernens vorgestellt. Die Methoden werden auf Data- und Text-Mining-Fragestellungen praktisch angewandt.

- 1.Grundlagen der probabilistischen Modellierung
- 2.Überwachte Lernmethoden
- 3.Unüberwachte Lernmethoden
- 4.Anwendung auf Data- und Text-Mining-Fragestellungen
- 5.Evaluationsmethoden

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2015	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

keine

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

- Kenntnisse in Datenbanken - Kenntnisse in Programmierung - Kenntnisse in effiziente Algorithmen und Datenstrukturen - Kenntnisse in linearer Algebra - Kenntnisse in Analysis - Kenntnisse in Statistik

#### Dauer:

1 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

#### Leistungspunkte:

5 LP

#### Lehrsprache:

Deutsch/Englisch

#### Modulbestandteile:

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

#### Studienleistungen:

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Vorstellen von Lösungen und Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben

#### Vorleistungen:

- keine

#### Modulleistung:

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung Datenbanken und Informationssysteme, vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtungen eHumanities, Bildverarbeitung und Maschinelles Lernen und Bioinformatik.

## **Modul: Datenbankentwurf (Datenbanken IIA)**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01082.04

### **Lernziele:**

- Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:
- Ein Datenbank-Schema auch für größere Anwendungen erstellen.
  - Korrektheit und Qualität von Datenbank-Schemata bewerten, alternative Lösungen vergleichen.
  - Beschreiben, wie sich der Datenbank-Entwurf in ein Gesamtprojekt der Anwendungsentwicklung einbettet.
  - Mindestens ein Entwurfswerkzeug ohne längere Einarbeitung praktisch anwenden (z.B. Oracle Designer, Oracle SQL Developer Data Modeler, Sybase PowerDesigner, CA Erwin, ER-Studio), den Nutzen solcher Werkzeuge für ein Projekt einschätzen.
  - Die Theorie relationaler Normalformen erklären und praktisch anwenden.

### **Inhalte:**

- Datenbank-Projekte: Übersicht
- Qualitätskriterien für Datenbankschemata
- Fortgeschrittener konzeptioneller Entwurf, Alternative Notationen für das Entity-Relationship-Modell und verwandte Modelle (z.B. UML Klassendiagramme)
- Vergleich alternativer Entwürfe, häufige Fehler, typische Strukturen (z.B. für zeitabhängige Daten)
- Logischer Entwurf (Übersetzung von ER-Modell ins relationale Modell)
- Reverse Engineering (Übersetzung relationaler Schemata in das ER-Modell)
- CASE-Tools für Datenbank-Projekte am Beispiel eines kommerziellen Werkzeugs (nur ER-Entwurf, Logischer Entwurf)
- Relationale Normalformen (vertieft)
- Ggf. Weitere Techniken für den Datenbankentwurf (z.B. Formularanalyse, Interviews, Top-Down-Verfeinerung, Sichtenintegration).
- Ggf. Einführung in objektrelationale Datenbanken

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Geographie - 120 LP ab WS 2013	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2015	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
 SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundkenntnisse über Datenbanken aus dem Bachelor-Studium, - "Mathematische Grundkenntnisse, insbesondere Logik, Formalisieren und Beweisen."

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit DBMS-Implementierung (Datenbanken IIB)

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Wintersemester
Vorbereitung des Seminarvortrags	0	30	Wintersemester
Praktische Übungen, Projekt	1	15	Wintersemester
Theoretische und praktische Übung, Projekt	0	30	Wintersemester

### Studienleistungen:

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungenaktive Beteiligung (z.B. Diskussionsbeiträge, Beantwortung von Fragen).
- Kurzes Seminarvortrag (weitere Präzisierung in der Vorlesung)
- In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

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

### Hinweise:

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme", vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "eHumanities"

## **Modul: Datenkompression**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01119.03

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erlernen in dem Modul Techniken zur fehlertoleranten Kodierung und Kompression von Text und Bild- und Videodaten. Das Modul geht insbesondere auf verlustfreie wie auch verlustbehaftete Kompressionsverfahren ein.

### **Inhalte:**

- 1. Wahrscheinlichkeitsmaße, Zufallsvariablen, Markov-Modelle
- 2. Informationsbegriff, Entropie
- 3. Entropiekodierverfahren
- 4. Arithmetische Kodierung, Volomb-Rice-Codes, Lauflängenkodierung
- 5. Fehlerkorrigierende Codes, Blockcodes, Faltungscodes
- 6. Wörterbuch-basierte Kodierungsverfahren
- 7. Filterbänke und ihre Analyse mittels z-Transformationen
- 8. Eigenschaften, Konstruktion und Anwendung von wavelets
- 9. Bildkompressionsverfahren GIF, PNG, JPEG, JPEG2000, EZW, SPIHT, usw.
- 10. Blockbasierte Videokompressionsverfahren
- blockbasierte Videokompressionsverfahren

### **Verantwortlichkeiten (Stand 08.07.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Jörg Ritter

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 08.07.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit IT-Sicherheit

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	60	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Weiterführendes Modul für die Vertiefungsrichtungen "Technische Informatik und IT-Sicherheit" sowie "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"



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

### **Identifikationsnummer:**

INF.00679.05

### **Lernziele:**

- In diesem Modul sollen die Studierenden eine grundlegende Einführung in den Entwurf und die Analyse von Algorithmen bekommen sowie die wichtigsten elementaren Datenstrukturen kennen lernen.
- Es soll die Fähigkeit erworben werden, Laufzeit und Speicherbedarf eines Algorithmus asymptotisch abschätzen zu können und insbesondere rekursive Algorithmen zu analysieren.
- Die Studierenden sollen lernen, dass die Effizienz eines Algorithmus von der geeigneten Wahl der Datenstrukturen abhängt und sie sollen in die Lage versetzt werden, selbstständig die Auswahl der Datenstrukturen treffen zu können.
- Ferner sollen die Studierenden lernen, wie man Algorithmen programmtechnisch effizient umsetzt. Dabei werden die Kenntnisse aus dem Modul "Objektorientierte Programmierung" vertieft.

### **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 Graphenalgorithmen (Tiefen- und Breitensuche, Zusammenhang, kürzeste Wegeprobleme)
- algorithmische Prinzipien: dynamisches Programmieren, divide and conquer

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.05.2016):**

<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 mit Anwendungsfach - 180 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/154
Bachelor	Mathematik - 180 LP	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/149
Bachelor	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 180 LP	4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/170
Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP ab SS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/152

Bachelor	Wirtschaftsmathematik - 180 LP ab SS 2016	2.	Pflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/142
Bachelor	Informatik - 180 LP	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP	2.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

Modul/e:  
- Objektorientierte Programmierung

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

Kenntnisse in einer Programmiersprache

#### Dauer:

1 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

#### Leistungspunkte:

5 LP

#### Lehrsprache:

Deutsch/Englisch

#### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgaben	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

#### Vorleistungen:

- 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
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: Effiziente Graphenalgorithmen**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02604.04

### **Lernziele:**

- Graphen und Netzwerke besitzen eine große Breite von Anwendungen. An algorithmischen Fragestellungen auf Graphen lassen sich die Aspekte des Algorithm Engineering besonders schön deutlich machen.
- Die Studierenden sollen grundlegende Algorithmen kennen lernen und systematische Verfahren zur Effizienzsteigerung erlernen. Es soll die Fähigkeit erworben werden, allgemeine Ansätze an konkrete Fragestellungen anzupassen und weiter zu entwickeln.
- Es wird das theoretische Rüstzeug vermittelt, wie man Graphenalgorithmen analysieren kann. Die Urteilsfähigkeit, welche Verfahren in der Praxis effizient sind, soll erworben werden.
- Ferner erlernen die Studierenden, wie man spezielle Graphenstrukturen (etwa Planarität oder Dünnbesetztheit) beim Algorithmenentwurf ausnutzen kann.

### **Inhalte:**

- Kürzeste-Wege-Probleme
- Netzwerk-Flussprobleme (maximale Flüsse, Minimalkostenflüsse)
- Matching-Probleme und Verallgemeinerungen
- Algorithmen für Probleme auf planaren Graphen
- spezielle Graphenklassen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsmathematik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotung ohne Anteil	0/110
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium zur Vorlesung	0	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	45	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen)
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung „Algorithmen und Theoretische Informatik“ im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

## Modul: Expressionsdatenanalyse

### Identifikationsnummer:

INF.02854.06

### Lernziele:

- Erlernen der grundlegenden Konzepte und Algorithmen der Expressionsdatenanalyse

### Inhalte:

- Technologie und Datenerfassung
- Populäre Abstands- und Unähnlichkeitsmaße und Hierarchisches Clustern
- Partitionierendes Clustern und K-Means-Algorithmus
- EM-Algorithmus und Gibbs-Sampling-Algorithmus für Gaußsche Mischmodelle
- Erkennung differentiell exprimierter Gene, Exons, Isoformen

### Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Ivo Große

### Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 15.07.2013):

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

Statistische Datenanalyse in der Bioinformatik II (Besuch)

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

keine

### Dauer:

1 Semester

### Angebotsturnus:

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Molekulare Phylogenie

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgabe	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Aktive Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben.
- Vorrechnen und Erklären der Lösungen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Forschungsgruppenmodul "Advanced Bioinformatics"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05574.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten in verschiedenen Spezialisierungsrichtungen im Bereich der Bioinformatik
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse fundiert präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

- In diesem Modul werden Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen aus verschiedenen Spezialisierungsrichtungen im Bereich der Bioinformatik vertieft. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischen- und Endergebnisse. Abschließend erstellen die TeilnehmerInnen unter Anleitung einen Bericht in wissenschaftlicher Form.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.01.2015):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

Besuch von mindestens drei der sieben Module Algorithmen auf Sequenzen II, Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse, Expressionsdatenanalyse, Molekulare Phylogenie, Musterklassifikation, Statistische Datenanalyse in der Bioinformatik II, Statistische Mustererkennung in DNA-Sequenzen

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden



**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektarbeit	0	120	Winter- und Sommersemester
Literaturstudium	0	120	Winter- und Sommersemester
Abschlussbericht	0	120	Winter- und Sommersemester
Konsultation	4	60	Winter- und Sommersemester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Vorleistungen:**

- 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: Forschungsgruppenmodul "Algorithmen und Theoretische Informatik"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05356.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Algorithmen und Theoretische Informatik
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Algorithmen und Theoretische Informatik" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik"

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Diese Modul gehört zu den vertiefenden Modulen der Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik".

## **Modul: Forschungsgruppenmodul "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05357.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Bildanalyse und Maschinelles Lernen
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Bildanalyse und Maschinelles Lernen" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Diese Modul gehört zu den weiterführenden Modulen der Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

## **Modul: Forschungsgruppenmodul "Bioinformatik"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05378.03

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Bioinformatik
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Bioinformatik" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

Besuch von mindestens drei der sieben Module Algorithmen auf Sequenzen II, Biologische Netzwerke: Modellierung und Analyse, Expressionsdatenanalyse, Molekulare Phylogenie, Musterklassifikation, Statistische Datenanalyse in der Bioinformatik II, Statistische Mustererkennung in DNA-Sequenzen

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Diese Modul gehört zu den weiterführenden Modulen der Vertiefungsrichtung "Bioinformatik"

## **Modul: Forschungsgruppenmodul "Datenbanken und Informationssysteme"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05358.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Datenbanken und Informationssysteme
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Datenbanken und Informationssysteme" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP



**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"

## **Modul: Forschungsgruppenmodul "Softwaretechnik und Übersetzerbau"**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05352.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit zum wissenschaftlichen Arbeiten im Fachgebiet Softwaretechnik und Übersetzerbau
- Fähigkeit, eigene Ergebnisse präsentieren und verteidigen zu können

### **Inhalte:**

In diesem Modul werden die TeilnehmerInnen in die Methoden des wissenschaftlichen Arbeitens an Hand aktueller Fragestellungen des Gebiets "Softwaretechnik und Übersetzerbau" eingeführt. Die TeilnehmerInnen werden dabei angeleitet und präsentieren regelmäßig ihre Zwischenergebnisse und Endergebnisse. Abschließend soll unter Anleitung ein Kurzbericht in wissenschaftlicher Form erstellt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 12.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Mindestens 10 LP aus den Modulen der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Konsultation	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Teilnahme am Seminar und den Konsultationen
- Erfolgreiche Vorträge

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"

## **Modul: Forschungsgruppenpraktikum Cheminformatics und Drugdesign für Master Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

PHA.03751.03

### **Lernziele:**

Verständnis der grundlegenden Konzepte der Computerbasierten Wirkstoffentwicklung  
 Konzepte der 3D-Analyse von Protein-Wirkstoff-Targets  
 Erste Einblicke in cheminformatische Methoden

### **Inhalte:**

Einführung in die Cheminformatics  
 Einführung in Ligand- und Strukturbasiertes Wirkstoffdesign  
 Analyse von Proteinstrukturen  
 Virtuelle Screening-Methoden zur Leitstruktursuche in der Arzneistoffentwicklung  
 Dockingmethoden zur Beschreibung von Protein-Wirkstoff Wechselwirkungen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.07.2014):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Pharmazie	Prof. Dr. W. Sippl

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.02.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

*WS ... Wintersemester  
 SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen in der Vorlesungsfreien Zeit

### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

### **Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Praktikum	8	120	Sommersemester
Selbststudium	0	330	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Folgesemesters
2. Wiederholungstermin: 2. Wiederholung erst nach nochmaliger Wiederholung des Moduls

## **Modul: Forschungsgruppenpraktikum für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03731.03

### **Lernziele:**

- Befähigung, eigenständig ein kleines Projekt im Rahmen einer größeren Forschungsarbeit unter Anleitung anzufertigen
- Befähigung, selbständig Aufgaben im Rahmen eines Forschungsprojektes zu erkennen, zu strukturieren, auf dieser Grundlage zu arbeiten und Erkenntnisse zu gewinnen
- Kompetenz in der kritischen Bewertung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit
- Beherrschung eines Komplexes von fachspezifischen Methoden
- Kritische Auseinandersetzung mit spezieller wissenschaftlicher Literatur
- Spezielle Kenntnisse der Datenanalyse
- Fähigkeit, ein wissenschaftliches Protokoll in Form einer Publikation anzufertigen

### **Inhalte:**

- Fachspezifische Methoden in Freiland, Gewächshaus und Labor
- Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritische Bewertung
- Gemeinschaftliche und problemorientierte Zusammenarbeit mit Wissenschaftlern der Arbeitsgruppen
- Präsentation der eigenen Daten in Form einer wissenschaftlichen Publikation

### **Verantwortlichkeiten (Stand 31.01.2014):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. des Institutes für Biologie

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar	10	150	Winter- und Sommersemester
Literaturrecherche	0	45	Winter- und Sommersemester
Einweisung in die Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls	2	30	Winter- und Sommersemester
Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls	0	105	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	120	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1. Wiederholungstermin: frühesten 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2. Wiederholungstermin: frühestens 12 Wochen nach dem 1. Termin

**Hinweise:**

Forschungsgruppenpraktika sind individuell zugeschnittene Vertiefungsmodule, die sich in ihrem Inhalt sehr eng an die aktuellen Forschungsprojekte der anbietenden Arbeitsgruppen anlehnen.

## **Modul: Forschungsgruppenpraktikum für Masterstudenten**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03303.01

### **Lernziele:**

- Befähigung, ein Projekt im Rahmen einer größeren Forschungsarbeit unter Anleitung durchzuführen
- Befähigung, eigenständig Aufgaben im Rahmen eines Forschungsprojektes zu erkennen und zu strukturieren mit dem Ziel Erkenntnisse zu gewinnen. Befähigung, auf dieser Grundlage selbständig Studien zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten
- Spezifische Kenntnisse der selbständigen Datenrecherche und -analyse
- Kompetenz in der kritischen Bewertung der eigenen wissenschaftlichen Arbeit
- Beherrschung eines Komplexes fachspezifischer Methoden
- Kritische Auseinandersetzung mit speziellen wissenschaftlichen Originalarbeiten in englischer Sprache
- Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in Englisch in freier Rede
- Fähigkeit, ein wissenschaftliches Protokoll in Form einer englischsprachigen Publikation anzufertigen

### **Inhalte:**

- Fachspezifische Methoden
- Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritischer Bewertung
- Gemeinschaftliche und problemorientierte Zusammenarbeit und Diskussion mit Wissenschaftlern der Abteilungen
- Präsentation der eigenen Daten in Form einer wissenschaftlichen Publikation

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.07.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Institutsleitung

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 11.08.2010):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biochemie - 120 LP	1. bis 3.	Pflichtmodul	Benotet	15/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen



**Angebotsturnus:**

jedes Semester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar `Fachspezifische Methoden`	10	150	Winter- und Sommersemester
Literaturrecherche	0	50	Winter- und Sommersemester
Selbststudium (Datenanalyse, Protokollierung)	0	120	Winter- und Sommersemester
Einweisung in die Ausarbeitung eines wissenschaftlichen Protokolls	2	30	Winter- und Sommersemester
Ausarbeitung des wissenschaftlichen Protokolls	0	100	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2. Wiederholungstermin: frühestens 12 Wochen nach dem 1. Termin

**Hinweise:**

individuell zugeschnittenes Vertiefungsmodul, das sich in seinem Inhalt an aktuellen Forschungsprojekten der anbietenden Abteilung anlehnt

## **Modul: Foundations of Quantitative Biodiversity Science**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05956.02

### **Lernziele:**

- Biodiversity science is experiencing a 'Renaissance' and is poised to address some of the most critical problems facing humanity in an increasingly human dominated world. Recent advances in biodiversity science lie at the nexus of complexity theory, data collation and pattern analysis at the global scale, and connections to socio-economic systems, epidemiology, and (meta) genomics. Clearly, the next generation of biodiversity scientists will need be adept at a diversity of complex quantitative approaches. However, equally necessary, though often overlooked, is that prudent use of these quantitative tools will require an in depth understanding of the conceptual and theoretical foundations of the discipline.
- This course will trace the development of major concepts and approaches in biodiversity science. Readings will include foundational pieces by Darwin, Lotka, Volterra, Elton, Lindeman, Hutchinson and MacArthur, and others, as well as more contemporary studies that represent the 'state-of-the-art'. The role of theory will be emphasized throughout, building on a set of foundational principles, including evolutionary process, thermodynamics and stoichiometry, birth-death processes, network theory and probability. In addition to reading and discussion, course work will include laboratory 'practicums' centered on incorporating these foundational principles into computational models (using the R program for statistical computing) that form the basis for addressing complex biodiversity problems.

### **Inhalte:**

- Biodiversity
- Coexistence
- Theory
- History of science
- Data analysis
- Stability
- Speciation
- Extinction

### **Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Jonathan Chase/Dr. Annabell Berger

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 11.02.2015):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Lecture	2	30	nicht festlegbar
Practice	2	30	nicht festlegbar
Independent studies	0	60	nicht festlegbar
Exam preparation	0	30	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Oral examination	Oral examination	Oral examination	100 %

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: Close to the end of the lectures and the practice
- 1. Wiederholungstermin: At the latest at the end of the next semester
- 2. Wiederholungstermin: In consultation with the responsible

**Hinweise:**

The module will be held as block course, in general.

## **Modul: Gast-Modul Bioinformatik A**

### **Identifikationsnummer:**

INF.03214.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Bioinformatik zu erarbeiten und zu verstehen

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gasrdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird rechtzeitig in den speziellen Modulbeschreibungen bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Winter- und Sommersemester
Übung	1	15	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

### Studienleistungen:

- keine

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	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: Gast-Modul Bioinformatik B**

### **Identifikationsnummer:**

INF.03216.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Bioinformatik zu erarbeiten und zu verstehen

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gasrdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird rechtzeitig in den speziellen Modulbeschreibungen bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Winter- und Sommersemester
Übung	1	15	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	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: Gast-Modul Bioinformatik C**

### **Identifikationsnummer:**

INF.03217.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Bioinformatik zu erarbeiten und zu verstehen

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gasrdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird rechtzeitig in den speziellen Modulbeschreibungen bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch



**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	105	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	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: Gast-Modul Bioinformatik D**

### **Identifikationsnummer:**

INF.03218.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen lernen, über die Grenzen der eigenen Universität hinaus, sich andere wissenschaftliche Teildisziplinen der Bioinformatik zu erarbeiten und zu verstehen

### **Inhalte:**

- Dieses Modul wird von Gasrdozenten anderer - insbesondere ausländischer - Universitäten oder Forschungsinstituten in unregelmäßigen Abständen gehalten. Der genaue Inhalt wird rechtzeitig in den speziellen Modulbeschreibungen bekannt gegeben.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 18.02.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien- semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	keine Benotung	

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	105	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	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: Geometrische Szenenrekonstruktion**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01078.03

### **Lernziele:**

- In diesem Modul sollen die TeilnehmerInnen Möglichkeiten und Techniken zur Rekonstruktion von euklidischen und projektiven Szeneneigenschaften aus einzelnen Bildern und Bildfolgen erlernen. Sie sollen befähigt werden, hierfür als mathematisches Hilfsmittel Konzepte und Methoden der projektiven Geometrie einzusetzen. Weiterhin sollen sie einordnen können, welche Limitierungen der Rekonstruktion in Abhängigkeit der verfügbaren Informationen bestehen

### **Inhalte:**

- Bei der Projektion von Szenen mit Hilfe von Kameras geht die Information über deren Dreidimensionalität verloren. Diese - zumindest partiell - wieder zu rekonstruieren, ist Gegenstand des Moduls. Diese Rekonstruktion erfolgt auf der Basis von Bildmerkmalen, die in dem oder den gegebenen Bildern mit Techniken der Bildverarbeitung bereits detektiert wurden. Als mathematisches Handwerkszeug hierzu werden wichtige Konzepte der projektiven Geometrie vermittelt. Behandelt werden einerseits Kameramodellen und projektive Räume und im Weiteren Verfahren zur Kalibrierung und 3D-Rekonstruktion.
  1. Grundlagen der projektiven Geometrie
  2. Kameramodelle und Kalibrierung
  3. Klassen von Transformationen und deren Schätzung
  4. Epipolargeometrie, Szenenrekonstruktion aus Bildfolgen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 21.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Angewandte Bildverarbeitung

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

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

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Angebotsturnus: im Zweijahresrhythmus in der Regel im Wintersemester, Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Mustererkennung und Bildverarbeitung, Sekundärmodul für

Vertiefungsrichtungen: Computergrafik, Virtual Reality, Multimedia Bioinformatik

**Modul: Gewöhnliche Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)**

**Identifikationsnummer:**

MAT.05567.01

**Lernziele:**

Einführung in die Theorie Gewöhnlicher Differentialgleichungen

**Inhalte:**

- Trennung der Variablen
- Existenz und Eindeutigkeit
- Stetige und differenzierbare Abhängigkeit
- Lineare Systeme
- Phasenebene
- Linearisierte Stabilität
- Ljapunov Funktionen, Satz von La Salle

**Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. S. Carl

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Module Analysis (18LP), Lineare Algebra oder Mathematik B

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösung von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester



## **Modul: IT-Sicherheit (für Master Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01122.06

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erlangen zum einen vertiefte Kenntnisse in Bezug auf existierende Sicherheitsbedrohungen in IT-Systemen, Rechnernetzen, Internet-Applikationen sowie bei der mobilen drahtlosen Kommunikation. Zum anderen vermittelt das Modul Methoden zur Abwehrung und Vermeidung dieser Bedrohungen, insbesondere Verfahren/Methoden für elektronische Signaturen, zum Schlüsselmanagement, zur Authentifikation und zur Zugriffskontrolle.

### **Inhalte:**

- 1. Bedrohungen von IT-Systemen, Rechnernetzen und Internet-Applikationen
- 2. Security Engineering
- 3. Kryptografische Verfahren
- 4. Elektronische Signaturen
- 5. Authentifikation und Zugriffskontrollen
- 6. Sicherheit bei mobiler und drahtloser Kommunikation

### **Verantwortlichkeiten (Stand 17.07.2014):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Vorbereiten eines Seminarvortrages	0	30	Sommersemester
Prüfungsvorbereitung	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreicher Seminarvortrag
- Schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtungen "Technische Informatik und IT-Sicherheit" sowie "Wirtschaftsinformatik"

## **Modul: Information Retrieval und Visualisierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05431.02

### **Untertitel:**

Schwerpunkt Information Retrieval

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen befähigt werden, Konzepte des Information Retrieval und Visualisierungstechniken zu verstehen und auf praktische Fragestellungen anzuwenden und die Ergebnisse zu bewerten.

- Web IR

### **Inhalte:**

Finden und Präsentieren von relevanten Information in großen Datensammlungen tritt in vielen Anwendungsbereichen auf. Es werden Information-Retrieval-Modelle vorgestellt, um unstrukturierte Daten, wie zum Beispiel Dokumentsammlungen, zu repräsentieren und effizient zu durchsuchen. Weiterhin werden Visualisierungstechniken vorgestellt, mit denen Anwender in den Suchresultaten zu relevanten Treffern navigieren können.

- 1.Information-Retrieval-Modelle für unstrukturierte Daten
- 2.Evaluation von automatischen Techniken
- 3.Grundlagen der Informationsvisualisierung
- 4.Präsentation von unstrukturierten Daten mit Visualisierungstechniken

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.01.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 16.02.2015):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Geographie - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/110
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

- Kenntnisse in Datenbanken - Kenntnisse in Programmierung - Kenntnisse in effiziente Algorithmen und Datenstrukturen - Kenntnisse in linearer Algebra - Kenntnisse in Analysis - Kenntnisse in Statistik

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Vorstellen von Lösungen und Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung eHumanities, vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung Datenbanken und Informationssysteme

## **Modul: Komplexitätstheoretische Methoden**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06236.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erwerben in dem Modul Kenntnis, mit welchem Aufwand algorithmische Probleme auf einer Maschine, unabhängig vom konkreten Computer, gelöst werden können. Sie werden ein Verständnis für praktische Grenzen der algorithmischen Lösbarkeit von Problemen bekommen und die Fähigkeit erlangen, die Komplexität spezieller Probleme durch Reduktionsbeweise und Simulationstechniken in Komplexitätsklassen einzuordnen und Schwierigkeiten mit algorithmischen Methoden zu überwinden.  
Allgemeines Lernziel ist es, ein Verständnis für abstrakte Zusammenhänge und die Fähigkeit zum logischen Denken zu entwickeln sowie grundlegende mathematische Methoden kennenzulernen. Die Studierenden werden befähigt, verschiedene Problemlösestrategien und Beweisverfahren anzuwenden.

### **Inhalte:**

- Parametrisierte Algorithmen:  
Behandlung von Algorithmen zur exakten Lösung NP-schwerer Optimierungsprobleme unter Berücksichtigung wichtiger Problemparameter wie z.B. der Lösungsgröße; behandelte Themen u.a. Graph- und Netzwerkprobleme, Zeichenkettenprobleme, Probleme der algorithmischen Biologie; vorgestellte Techniken u.a. Datenreduktion, tiefenbeschränkte Suchbäume, Farbkodierung, iterative Kompression, Baumzerlegung von Graphen.
- Komplexitätstheorie:  
Das Bestreben der Komplexitätstheorie ist es, grundlegende Aussagen zu treffen, mit welchem Zeit- und Speicherplatzaufwand algorithmische Prozesse auf einer Maschine gelöst werden können. Als Grundlage für geräteunabhängige Untersuchungen dient die Turingmaschine, mit der Komplexitätsabschätzungen mathematisch exakt behandelt werden können. Konsequenzen der Resultate für den praktischen Rechnereinsatz erhält man über den Zwischenschritt der Registermaschine. In dem Modul wird untersucht, mit welchem Aufwand ein nichtdeterministischer Algorithmus auf einer deterministischen Maschine simuliert werden kann. Bewiesen werden Enthaltenseinsbeziehungen zwischen verschiedenen Komplexitätsklassen. Zusammenfassend betrachtet das Modul die Inhalte Komplexitätsmaße für Turing- und Registermaschinen Raum- und Zeitkomplexität sowie bedeutende Komplexitätsklassen, Deterministische und nichtdeterministische Berechnungen, Hierarchien und Lücken bei Komplexitätsklassen, Reduzierbarkeit und vollständige Probleme, Das P-NP-Problem
- Parallele Komplexitätstheorie:  
Schaltkreiskomplexität, Paradigmen der parallelen Programmierung, das PRAM-Modell, Entscheidungsdiagramme, Zusammenhänge zu Formale Sprachen und Algebra.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 17.02.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. habil. Klaus Reinhardt

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.02.2016):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse über NP-Vollständigkeit z.B. aus der Vorlesung Automaten und Berechenbarkeit.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	60	Sommersemester
Selbststudium Prüfungsvorbereitung	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben

**Vorleistungen:**

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

## **Modul: Komplexitätstheorie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01116.04

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erwerben in dem Modul Kenntnis, mit welchem Aufwand algorithmische Probleme auf einer Maschine, unabhängig vom konkreten Computer, gelöst werden können. Sie werden ein Verständnis für praktische Grenzen der algorithmischen Lösbarkeit von Problemen bekommen und die Fähigkeit erlangen, die Komplexität spezieller Probleme einzuschätzen. Die Studierenden lernen, mit Reduktions- und Simulationstechniken für komplexitätstheoretische Untersuchungen umzugehen.
- Allgemeines Lernziel ist es, ein Verständnis für abstrakte Zusammenhänge und die Fähigkeit zum logischen Denken zu entwickeln sowie grundlegende mathematische Methoden kennenzulernen. Die Studierenden werden befähigt, verschiedene Problemlösestrategien und Beweisverfahren anzuwenden.

### **Inhalte:**

- Das Bestreben der Komplexitätstheorie ist es, grundlegende Aussagen zu treffen, mit welchem Zeit- und Speicherplatzaufwand algorithmische Prozesse auf einer Maschine gelöst werden können. Als Grundlage für geräteunabhängige Untersuchungen dient die Turingmaschine, mit der Komplexitätsabschätzungen mathematisch exakt behandelt werden können. Konsequenzen der Resultate für den praktischen Rechnereinsatz erhält man über den Zwischenschritt der Registermaschine.
- In dem Modul wird untersucht, mit welchem Aufwand ein nichtdeterministischer Algorithmus auf einer deterministischen Maschine simuliert werden kann. Bewiesen werden Enthaltenseinsbeziehungen zwischen verschiedenen Komplexitätsklassen.
- Zusammenfassend betrachtet das Modul die Inhalte  
 Komplexitätsmaße für Turing- und Registermaschinen  
 Raum- und Zeitkomplexität sowie bedeutende Komplexitätsklassen  
 Deterministische und nichtdeterministische Berechnungen  
 Hierarchien und Lücken bei Komplexitätsklassen  
 Reduzierbarkeit und vollständige Probleme  
 Das P-NP-Problem

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

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Renate Winter



**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 08.01.2014):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- mindestens 50% der Punkte aus den Übungsblättern zur Komplexitätstheorie

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

### **Hinweise:**

Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtung „Algorithmen und Theoretische Informatik“ im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.

## **Modul: Konstruktion sicherer Software**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01108.04

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen Grundlagen und Methoden kennen lernen, die zur Konstruktion von Softwaresystemen in sicherheitstechnischen Bereichen wie z. B. Flugzeuge oder Automobile verwendet werden.

### **Inhalte:**

Ausgehend von einer Einführung in die Problematik von Steuerungssystemen für reale Prozesse werden Methoden der Beschreibung von Modellen vermittelt. Dabei wird der Schwerpunkt auf den praktischen Einsatz gelegt. Zunächst werden wesentliche Grundbegriffe der statischen und dynamischen Modellierung vorgestellt. Es werden verschiedene Methoden zur Transformation der Modelle untereinander und zu ihrer Verifikation vorgestellt. Es werden Ansätze zur automatisierten Umsetzung von Modellen zu lauffähigen Programmen vermittelt.

1. Eingebettete-Systeme, Sicherheits- und Lebendigkeitsbedingungen
2. Abstrakte Zustandsmaschinen
3. Automaten mit Erweiterungen
4. Temporale Logik
5. Modellprüfung
6. Codegenerierung
7. Programmprüfung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Werner Gabrisch

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

gute mathematische Grundkenntnisse (z.B. Bachelormodul "Lineare Algebra"), Kenntnisse aus Modellierung (z.B. über Bachelormodul "Grundlagen und Konzepte der Modellierung")

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Spezifikationstechniken

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium	0	75	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme und an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Die Lösungen von Übungsaufgaben erklären können

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. Prüfung	mündl./schriftl./elektron. 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: Konzepte höherer Programmiersprachen**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01109.04

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen befähigt werden, Konzepte von Programmiersprachen zu verstehen, zu beurteilen ob Programmiersprachen für Einsatzgebiete geeignet sind, Programmiersprachen zu entwerfen sowie des Zusammenwirken unterschiedlicher Sprachkonzepte zu verstehen und zu beurteilen.

### **Inhalte:**

Heute werden in der Modell-basierten Entwicklung häufig sogenannte Domänenspezifische Sprache, die viele Konzepte klassischer Programmiersprachen übernehmen. Allerdings hat das häufig sehr überraschende Effekte, da das Zusammenwirken mit den anderen Konstruktionen Auswirkungen auf die Semantik der importierten Sprachkonstrukte haben kann. Desweiteren sollten zu Sprachen - auch zu Domänenspezifischen Sprachen - Sprachdefinitionen erstellt werden. Umgekehrt müssen zur Implementierung die Sprachdefinitionen verstanden werden. Generell steht im Vordergrund die Frage "Was ist erlaubt?" und nicht "Was ist sinnvoll"? Im Modul werden die grundlegenden Sprachkonzepte und deren Gestaltungsspielraum untersucht sowie die Auswirkungen auf andere Sprachkonzepte exemplarisch diskutiert. Dabei wird gezeigt, wie Sprachdefinitionen zu verstehen und zu gestalten sind. Der Inhalt bezieht sich im Einzelnen auf:

1. Sprachdefinitionen
2. Konzepte imperativer Sprachen
3. Konzepte modularer Sprachen
4. Konzepte objekt-orientierter Sprachen
5. Konzepte funktionaler Sprachen
6. Konzepte logischer Sprachen
7. Weitere Konzepte wie Nebenläufigkeit, domänenspezifische Sprachen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2016	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP ab SS 2015	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

keine

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

Programmierkenntnisse in mindestens einer Programmiersprache und Programmierparadigmen wie sie typischerweise in Informatikstudiengängen (Bachelor) gelehrt werden.

### Dauer:

1 Semester

### Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

### Leistungspunkte:

5 LP

### Lehrsprache:

Deutsch/Englisch

### Modulbestandteile:

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

### Studienleistungen:

- Teilnahme an den Übungen
- Mindestens 50% der erreichbaren Punkte aus den Übungsaufgaben

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

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

**Hinweise:**

Basismodul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"

## **Modul: Literaturseminar zu klassischen und aktuellen Arbeiten der Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.04913.02

### **Lernziele:**

- Kenntnis über klassische und aktuelle Arbeiten der Bioinformatik und die darin beschriebenen Verfahren zu vertieften fachlichen Themen
- Fähigkeit, englische Originalliteratur zu lesen und sich daraus die publizierten Inhalte selbständig zu erarbeiten
- die Inhalte kritisch zu reflektieren
- Zusammenhänge zu anderen Publikationen zu erkennen
- die Inhalte, kritische Reflektion und Zusammenhänge zu anderen Publikationen in einem Kurzvortrag zu präsentieren
- konstruktive Diskussionsbeiträge zu leisten und wissenschaftliche Diskussionen zu führen

### **Inhalte:**

Originalliteratur

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.01.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 19.04.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden



**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Seminar	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Fachlich kompetenter und didaktisch guter Vortrag
- Aktive Diskussionsführung
- Aktive Diskussionen

**Vorleistungen:**

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

**Hinweise:**

Primärmodul für Vertiefungsrichtung Bioinformatik    Sekundärmodul für Vertiefungsrichtung Mustererkennung und Bildverarbeitung

## **Modul: Logische Programmierung und Deduktive Datenbanken**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01085.05

### **Lernziele:**

- Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:
- Die logischen und konzeptuellen Grundlagen der logischen Programmierung erklären.
  - In der Sprache Prolog programmieren.
  - Mindestens ein ausgewähltes deduktives Datenbanksystem benutzen, d.h. insbesondere Anfragen und Sichtdefinitionen in der Sprache dieses Systems formulieren.
  - Die Ausführung von Programmen und Anfragen in Prolog bzw. deduktiven Datenbanken erklären und ggf. selbst Teile eines logischen Programmiersystems entwickeln.

### **Inhalte:**

- Einleitung (Motivation, Historische Entwicklung, Einordnung)
- Logische Grundlagen: Horn-Klauseln, Herbrand Modelle, Minimales Modell
- Datenbank-Anfragen und Programmierung in Datalog
- Eingebaute Prädikate
- Anfrage-Auswertung I: Naiv, Seminaiv
- Pure Prolog (mit Funktionssymbolen)
- Programm-Ausführung: SLD-Resolution, Warren Abstract Machine (sehr kurz)
- Praktische Prolog-Programmierung
- Anfrage-Auswertung II: Magische Mengen
- Nichtmonotone Negation
- Ausblick (z.B. Integritätsüberwachung, Constraint Logic Programming, neuere logische Programmiersprachen)

### **Verantwortlichkeiten (Stand 13.01.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	2. oder 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2016	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
--------	--------------------------------------	-----------	------------------	---------	-------

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### Teilnahmevoraussetzungen:

#### obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:

keine

#### wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:

- Grundkenntnisse ueber Datenbanken aus dem Bacheolor-Studium (insbesondere relationales Modell, SQL, relationale Algebra),
- Mathematische Grundkenntnisse, insbesondere mathematische Logik, - Programmierfähigkeiten

#### Dauer:

1 Semester

#### Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

#### Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

#### Leistungspunkte:

5 LP

#### Lehrsprache:

Deutsch/Englisch

#### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Tafelübung	1	15	Sommersemester
Praktische Übung	1	15	Sommersemester
Lösen von Hausaufgaben	0	30	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 Teilnahme an den Tafelübungen, aktive Beteiligung (z.B. Beantwortung von Fragen, Vorrechnen von Aufgaben).
- In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.

#### Vorleistungen:

- keine

#### Modulleistung:

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Datenbanken und Informationssysteme"

## **Modul: Master-Arbeit Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06254.01

### **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 und darstellen können.

### **Inhalte:**

Die Aufgabenstellung kann sowohl praktischer als auch theoretischer Natur sein und soll in der Regel wissenschaftlichen Problemstellungen entsprechen. Zu ihrer Lösung sollten die aus dem Studium vermittelten und in der aktuellen Fachliteratur zugänglichen Kenntnisse und Techniken eingesetzt werden.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 24.06.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.04.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	4.	Pflichtmodul	Benotet	30/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

erfolgreicher Erwerb aller LP des Hauptgebietes, dem das Thema der Master-Arbeit zugeordnet ist.

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Monate

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

900 Stunden

### **Leistungspunkte:**

30 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Bearbeitung des Themas der Master-Arbeit	0	750	Winter- und Sommersemester
Vorbereitung Verteidigung	0	150	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulteilleistungen:**

Nr.	Modulteilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Master-Arbeit	Master-Arbeit	nicht möglich (ABStPOBM §20 Abs.13)	5/6
2	Verteidigung	Verteidigung	nicht möglich (ABStPOBM §20 Abs.13)	1/6

**Termine für die Modulleistung Nr: 1:**

- 1. Termin: Abgabe nach 6-monatiger Bearbeitungszeit
- 1. Wiederholungstermin: 6 Monate nach Ausgabe der Wiederholungsarbeit

**Termine für die Modulleistung Nr: 2:**

- 1. Termin: Nach Abgabe der Masterarbeit
- 1. Wiederholungstermin: 4 Wochen nach dem 1. Termin

## **Modul: Mathematik D**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.00386.05

### **Lernziele:**

- Einführung in die mathematischen Grundlagen, die während des Studiums benötigt werden. Die Studenten sollen mit Grundbegriffen und Grundtechniken der Linearen Algebra und der Analysis umgehen lernen, die insbesondere für die jeweiligen Anwendungen in ihrer Studienrichtung von Bedeutung sind.

### **Inhalte:**

- Aufstellen mathematischer Modelle
- Lineare Algebra, also Vektorrechnung, Matrizenrechnung, Determinanten und lineare Gleichungssysteme
- Anwendungen der Linearen Algebra, z.B. in den angewandten Geowissenschaften, Naturwissenschaften, Geometrie u.a.
- Polynome und rationale Funktionen
- einführende Behandlung von Funktionen mehrerer unabhängiger Variablen und Anwendungen, lineare Regression
- spezielles Thema
- Anwendungen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Dr. H.-G. Rackwitz

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 08.06.2016):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Angewandte Geowissenschaften (Applied Geosciences) - 180 LP	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/160
Bachelor	Geographie - 180 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/125
Bachelor	Management natürlicher Ressourcen - 180 LP	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/160
Master	Bioinformatik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: nach Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: reguläre Klausur des nächsten Jahres



## **Modul: Mathematische Grundlagen der Informatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06270.01

### **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, Algebren und Logik. Im einzelnen ergeben sich daher die folgenden Lernziele:

- Mathematisches Grundlagenwissen als Voraussetzung für selbständiges Lernen und Arbeiten
- Modellierung mit Mengen und Folgen
- Exaktes und gründliches Arbeiten
- Beherrschen der mathematischen Sprache
- Erkennen von Zusammenhängen zwischen verschiedenen Gebieten und Konzepten der Mathematik und Informatik
- 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

### **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 auf Basis der verschiedenen Mathematischen Grundlagen behandelt: Mengen, Folgen (Texte), Monoide und Verbände. Im Einzelnen werden die folgenden Themenbereiche behandelt:

1. Einführung in die Informatik: Was ist Informatik? Datum, Information, Signal, Semiotik, Wissen, Verantwortung von Informatikerinnen bzw. Informatiker, Systembegriff, Modellbegriff, Prinzipien der Modellierung
2. Mengen, Relationen, Funktionen, Graphen und Bäume
3. Texte: Textersetzungs-systeme, Grammatiken, Chomsky-Hierarchie, endliche Automaten, Strukturbäume
4. Monoide, Boolesche Algebra und Verbände

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.08.2016):**

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

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.06.2016):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Mathematische Grundlagen der Informatik und Konzepte der Modellierung 1	2	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium, Lösen von Übungsaufgaben	0	170	Wintersemester
Tutorium (fakultativ)	2	30	Wintersemester
Prüfungsvorbereitung	0	40	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- min. 50% der Punkte aus den Übungsblättern sowie min. 25% der Punkte pro Übungsblatt

**Vorleistungen:**

- 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:**

Brückenmodul für Absolventen Bachelor Biologie

**Modul: Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften (für Naturwissenschaften und Informatik)**

**Identifikationsnummer:**

MAT.05384.01

**Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

**Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Differenzgleichungen, Differentialgleichungen
- Stabilitätsanalyse
- Analytische und numerische Lösungsmethoden

**Verantwortlichkeiten (Stand 03.07.2013):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Dr. H. Podhaisky

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul Numerik oder Numerische Mathematik für Informatiker

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Wissenschaftlich-technische Software

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Wissenschaftlich-technische Software

## **Modul: Modelling species distribution and biodiversity patterns**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06290.01

### **Lernziele:**

- Basic understanding of the models describing species distribution and species richness.
- Ability to compare models results with empirical data, interpret model results, and assess the quality and relevance of the models.
- Have a basic command of the R language, including the ability to write simple programs.
- Ability to use GIS to integrate spatial data, produce maps and analyze spatial patterns.
- Ability to read and discuss research articles with a strong theoretical or modeling component.

### **Inhalte:**

- Part I, Introduction to Biogeography with GIS
- Introduction into GIS: vectorial and raster data; visualizing vectorial and raster data; projections and choice of datum; the attribute table for vectorial data and basic database operations; importing, editing and exporting data; basic spatial operations in GIS (geometric operations and spatial interpolation).
  - Mapping methods for plant distribution data; sources, compilation and gathering of plant distribution data; storage and organization of data.
  - Introduction to current plant biogeography and macroecological research and the relevant literature; revisiting the niche concept of large scale species distribution ranges
  - Introduction to Species Distribution Models; applications and use of plant distribution data;
  - Specifics of spatial data in statistical analyses; data preparation and transformations; assumptions of and conditions for spatial analyses of ecological data
  - Visualizing spatial data in R
  - Practical exercises in plant chorology and macroecology
- Part II, Measuring and comparing patterns of biodiversity
- Introduction to biodiversity measures and metrics (e.g., alpha, beta, gamma diversity)
  - Species area curves, endemics area curves, other macroecological patterns
  - R code for building spatial diversity patterns
  - R code for dissecting species richness scaling relationships
  - Functional and phylogenetic diversity measures; genetic and network diversity
  - Practical exercises for comparing biodiversity variation across natural and anthropogenic gradients

### **Verantwortlichkeiten (Stand 10.08.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof.Dr. Jonathan Chase ;Prof. Dr. Helge Bruelheide; Dr. Erik Welk

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 11.08.2017):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Basic knowledge of ecology, statistics, calculus and programming is recommended, but not required

**Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Part.I.1 :Lecture %u201DIntroduction to GIS%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part I.2 Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part.I.3: Lecture %u201CPlant biogeography%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part. I.4: Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part I.5: Seminar %u201CCurrent topics in plant biogeography and macroecology%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part. I.6: Pre-and post seminar self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part I.7: Practical course %u201CSpecies distribution modelling%u201D	1,5	40	Wintersemester
Part. I.8 Pre-and post course self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part I. 9: Practical exercises and independent projects for analyzing species distribution data	1	65	Wintersemester

Part.II.1 :Lecture and discussion %u201D Measuring and comparing patterns of Biodiversity across scales%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part II.2 Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part.II.3: Lecture and discussion %u201CSpecies area curves, endemics area curves, other macroecological patterns%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part. II.4: Pre-and post lecture self study and literature work	0	10	Wintersemester
Part II.5: Seminar %u201CR code for building spatial diversity patterns%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part. II.6: Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part II.7: Seminar %u201CR code for dissecting species richness scaling relationships%u201D	1,5	20	Wintersemester
Part. II.8 Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part. II.9: Lecture and discussion %u201DFunctional and phylogenetic diversity measures; genetic and network diversity%u201D	1,5	25	Wintersemester
Part. II.10 Pre-and post lecture self study and literature work	0	15	Wintersemester
Part II. 11: Practical exercises and independent projects for comparing biodiversity variation across natural and anthropogenic gradients	1	50	Wintersemester

### Studienleistungen:

- Part I: Presentation and talks, written report, presentation of statistics and graphs, presentation of own results
- Part II: independent project with paper and presentation

### Vorleistungen:

- keine

### Moduleilleistungen:

Nr.	Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Part I Seminar presentation, report on practical exercises, presentation of independent project	Seminar presentation, report on practical exercises, presentation of independent project	Seminar presentation, report on practical exercises, presentation of independent project	50 %
2	Part II participation, report and presentation of independent project	Part II participation, report and presentation of independent project	Part II participation, report and presentation of independent project	50 %



**Termine für die Modulleistung Nr: 1:**

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

**Termine für die Modulleistung Nr: 2:**

1. Termin: close to the end of Part II lectures
1. Wiederholungstermin: latest at the end of semester
2. Wiederholungstermin: in consultation with the responsible

## **Modul: Molekulare Phylogenie**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02859.07

### **Lernziele:**

- Verständnis der Grundlagen der molekularen Phylogenie
- Verständnis populärer Algorithmen der molekularen Phylogenie
- Fähigkeit der Anwendung dieser Algorithmen auf konkrete Problemstellungen

### **Inhalte:**

- Molekulare Basis der Evolution, Mutationen, Selektion
- Modelle der Sequenzevolution (Jukes Cantor, Kimura, Felsenstein, HKY, Tamura Nei, GRP)
- Phylogenetische Bäume, Phylogramme, Dendrogramme
- Rekonstruktion phylogenetischer Bäume, distanzbasierte Methoden (UPGMA, Neighbor Joining), Maximum Parsimony, Maximum Likelihood, Bootstrapping
- Genbäume und Speziesbäume

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.06.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	3. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Statistische Datenanalyse und Machinelles Lernen in der Bioinformatik II (Besuch)

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Bearbeiten der Übungsaufgabe	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Aktive Teilnahme an den Übungen mit erfolgreichem Vorrechnen von Aufgaben
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben
- Vorrechnen und Erklären der Lösungen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Musterklassifikation**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01079.04

### **Lernziele:**

- Dieses Modul soll die TeilnehmerInnen mit Fragestellungen und Lösungsansätzen der Musterklassifikation vertraut machen und befähigen, deren Eigenschaften und Leistungsfähigkeit einzuschätzen. Weiterhin soll die Fähigkeit zur Anwendung der vermittelten Techniken für verschiedene Problemstellungen erworben werden.

### **Inhalte:**

- Musterklassifikation als Teilgebiet des maschinellen Lernens (machine learning) befaßt sich mit der Zuordnung von Mustern (Objekten, Entitäten) zu einer Klasse, die aus einer Menge von vorgegebenen Klassen stammen muß. Vor der eigentlichen Klassifikation wird optional eine Digitalisierung und Vorverarbeitung sowie in den meisten Fällen eine Merkmalsextraktion durchgeführt. Aus mathematischer Sicht kann die Klassifikation als eine Funktion aufgefasst werden, die den Merkmalsraum auf die Menge der möglichen Klassen abbildet. In dem Modul werden unterschiedliche Typen von Klassifikatoren bzw. Funktionsfamilien und verschiedene Techniken betrachtet, wie ein konkreter Klassifikator anhand einer klassifizierten Stichprobe trainiert werden kann. Weiterhin werden Performanzmaße und allgemeine Prinzipien maschinellen Lernens vermittelt.
- 1. Nächster-Nachbar Klassifikator
- 2. Entscheidungsbäume
- 3. Merkmalsextraktion: heuristische Merkmale, PCA
- 4. Bayes'sche Entscheidungstheorie
- 5. Lineare Unterscheidungsfunktionen
- 6. Multilayer-Perzeptron
- 7. Support-Vector-Maschinen
- 8. Algorithmen-unabhängiges maschinelles Lernen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 21.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

von Vorteil ist Statistische Datenanalyse I

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

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

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung "Bildanalyse und Maschinelles Lernen"

## **Modul: Naturstoffchemie im Nebenfach ( NatC-N )**

### **Identifikationsnummer:**

CHE.03181.02

### **Lernziele:**

- Grundkenntnisse in der Chemie der Naturstoffe (Terpene, Fette, Proteine, Kohlenhydrate sowie ausgewählter Alkaloide)
- aus Naturstoffen abgeleitete Produkte des alltäglichen Lebens (Fasern, Farbstoffe, Tenside, Arzneimittel, Nachwachsende Rohstoffe)

### **Inhalte:**

- Biosynthetische Basisreaktionen
- Terpene, Steroide; Aufbauprinzipien, biologische Bedeutung
- Fette, Öle, Wachse
- Kohlenhydrate; Mono, Di- und Polysaccharide; Aufbauprinzipien, biologische Bedeutung
- Aminosäuren, Peptide, Proteine; Strukturmerkmale, biologische Bedeutung
- Alkaloide; Heterocyclenchemie
- weitere aktuelle Naturstoffklassen (wechselnd: z. B. Polyketide)
- Fasermaterialien; Baumwolle, Wolle, Seide, Kunstfasern für Kleidung etc.
- Farbstoffe; Aufbauprinzipien, natürliche Vorbilder, industrielle Bedeutung
- Tenside; Wirkungsweise, Umweltgefährdung, Nachhaltigkeit
- Arzneimittel; Ausgewählte Kapitel aktueller Einsatzfelder: Antibiotika, AChE-Inhibitoren, Schmerzmittel, Cholesterin-Hemmer, Beta-Blocker etc.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 10.11.2014):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.01.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Teil I	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Praktikum	7	105	Wintersemester
Seminar zum Praktikum	2	30	Wintersemester
Vorlesung Teil II	2	30	Wintersemester
Vor- und Nachbereitung	0	90	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Klausur (Vorbereitung)	0	45	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- erfolgreicher Abschluss des Praktikums

**Vorleistungen:**

- 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: bis spätestens vier 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: Numerische Lösung von Differentialgleichungen (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05382.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen
- einen Überblick über das Auftreten, die verschiedenen Problemstellungen und die praktischen Anwendungen von gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen bekommen
  - in der Lage sein, Kenntnisse aus der Analysis zielorientiert zur Problemanalyse anzuwenden
  - lernen, numerische Verfahren hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit und Effizienz einzuschätzen
  - befähigt werden, in Abhängigkeit vom konkreten Problem geeignete Verfahren auszuwählen und entsprechende Standardsoftware zur Lösung einzusetzen

### **Inhalte:**

#### V1 Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen:

- Ausgewählte theoretische Grundlagen zu Differentialgleichungen (Existenz einer Lösung, Stabilität von Anfangswertproblemen)
- Verfahren für nichtsteife Probleme (explizite Runge-Kutta-Methoden, lineare Mehrschrittverfahren, Extrapolationsverfahren)
- Allgemeine Konvergenztheorie (Zusammenhang von Konsistenz, Konvergenz und Stabilität)
- Fragen der Implementierung (Fehlerschätzung und Schrittweitensteuerung)
- Die Problematik steifer Anfangswertprobleme (Auftreten, Beispiele, Anforderungen an die Verfahren)
- Verfahren für steife Anfangswertprobleme (implizite Runge-Kutta-Methoden, BDF-Methoden, Stabilitätsuntersuchungen)
- Einschätzung der verschiedenen Verfahren, Überblick über Software.

#### V2 Numerik partieller Differentialgleichungen:

- Typische Differentialgleichungen der mathematischen Physik, Anwendungsbeispiele aus den Naturwissenschaften und aus der Finanzmathematik
- Klassifikation partieller Differentialgleichungen (elliptisch, parabolisch, hyperbolisch)
- Klassische Lösungsverfahren: Separationsansatz, Charakteristikenverfahren
- Finite-Differenzen-Methode für elliptische Differentialgleichungen: Grundlagen, Konsistenz, Stabilität und Konvergenz, Maximumprinzipien
- Finite-Differenzen-Methoden für partielle Differentialgleichungen 1. Ordnung
- Linienmethode zur Lösung parabolischer Differentialgleichungen 2. Ordnung
- Finite-Elemente-Methode (FEM) für lineare elliptische Randwertprobleme 2. Ordnung: Schwache Formulierung, funktionalanalytische Grundlagen (ohne Beweis), Galerkin-Verfahren, Konvergenztheorie
- Praktische Aspekte: Gittergenerierung, Fehlerschätzung, iterative Lösung großer schwach besetzter linearer Gleichungssysteme

#### V3 Vorlesungen A und B: Es sind zwei der drei folgenden Vorlesungen zu wählen:

- # Vorlesung "Numerische Methoden für große Differentialgleichungssysteme" (3 V + 0 Ü). Inhalte:
- Linienmethode, Eigenschaften semidiskretisierter partieller Differentialgleichungen, z.B. Diffusions-Reaktionsgleichungen
  - Problem der Steifheit, Anforderungen an numerische Verfahren bei hoher Dimension
  - Spezielle Methoden für große Systeme: stabilisierte explizite Runge-Kutta-Verfahren, Einsatz von Krylov-Techniken, exponentielle Integratoren, AMF-Methoden
  - Überblick über vorhandene Software für große Systeme
- # Vorlesung "Dynamische Systeme und numerische Analysis" (2 V + 1 Ü). Inhalte:
- Dynamische Systeme: Grundlagen, praktische Anwendungsbeispiele
  - Numerische Lösung von Anfangswertproblemen



- Interpretation von numerischen Lösungsverfahren als dynamische Systeme
- Stabilität der numerischen Lösung für kontraktive Systeme, dissipative Systeme und Hamilton-Systeme
- Konvergenzeigenschaften von Zeitintegrationsverfahren hinsichtlich der numerischen Approximation von Gleichgewichtszuständen und periodischen Lösungen
- # Vorlesung "Geometrische Zeitintegration" (2 V + 1 Ü). Inhalte:
  - Motivation, einführende Beispiele
  - Klassische Zeitintegrationsverfahren: Runge-Kutta-Verfahren, Kollokationsverfahren
  - Partitionierte Verfahren, Zusammengesetzte Verfahren
  - Numerische Lösung von Differentialgleichungen auf Mannigfaltigkeiten
  - Lie-Gruppen-Integratoren

**Verantwortlichkeiten (Stand 03.07.2013):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. M. Arnold

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Analysis (18 LP) oder Mathematik B

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

### Modulbestandteile Variante 1:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	4	60	Sommersemester
Übung Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

### Modulbestandteile Variante 2:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Numerik partieller Differentialgleichungen	4	60	Sommersemester
Übung Numerik partieller Differentialgleichungen	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	210	Sommersemester

### Modulbestandteile Variante 3:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung A	2	30	nicht festlegbar
Übung zur Vorlesung A	1	15	nicht festlegbar
Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)	2	30	nicht festlegbar
Übung zur Vorlesung B (alternativ auch 3 V + 0 Ü)	1	15	nicht festlegbar
Selbststudium	0	210	nicht festlegbar

### Studienleistungen:

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

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

### Termine für die Modulleistung:

1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: im folgenden Semester

## **Modul: Numerische Mathematik für Informatiker**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.02296.03

### **Lernziele:**

- Sichere Beherrschung der numerischen Basisverfahren für wichtige mathematische Probleme.
- Entwicklung eines Verständnisses für grundlegende Prinzipien der numerischen Mathematik.
- Fähigkeit, einfache numerische Basisverfahren zu implementieren und vorhandene Standardsoftware (MATLAB) kompetent zu nutzen.
- Fähigkeit, die zahlreichen Querverbindungen zu anderen mathematischen Gebieten wie Lineare Algebra, Analysis usw. zu erkennen.

### **Inhalte:**

- Gleitpunktarithmetik, Kondition, Vektor- und Matrixnormen
- Direkte und iterative Methoden für lineare Gleichungssysteme
- Lineare Ausgleichsprobleme
- Interpolation, schnelle Fourier-Transformation
- Numerische Integration
- Nichtlineare Gleichungen, nichtlineare Gleichungssysteme

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Prof. Dr. R. Weiner

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Informatik - 180 LP	3. oder 5.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Mathematik B

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Erfolgreiche Bearbeitung von 50 % der Übungsserien

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

## **Modul: Objektorientierte Programmierung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.00677.05

### **Lernziele:**

Die Studierenden sollen:

- die grundlegenden Konstrukte objektorientierter Programmiersprachen erlernen
- Grundkonzepte von Programmiersprachen verstehen
- die gelernten Sprachkonstrukte sinnvoll und mit Verständnis anwenden
- objektorientierte Grundkonzepte verstehen und anwenden
- kleinere objektorientierte Programme selbstständig schreiben

### **Inhalte:**

1. Einleitung
2. Variablen, Zuweisung, Hintereinanderausführung
3. Basisdatentypen und Ausdrücke
4. Einfache Ablaufsteuerung
5. Prozeduren
6. Gültigkeitsbereiche und Blöcke
7. Ausnahmebehandlung
8. Zusammengesetzte Datentypen
9. Klassen
10. Parametrisierte Klassen
11. Vererbung und Polymorphien

### **Verantwortlichkeiten (Stand 12.05.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 10.06.2016):**

<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.	Pflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP	1.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	International Area Studies - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Bearbeitung der Programmieraufgaben/Selbststudium	0	90	Wintersemester
Rechnerübung	2	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Mindestens 50% der erreichbaren Punkte fuer die Hausaufgaben
- erfolgreiches Testat zur Programmierung (die genauen Details werden in der ersten Vorlesung bekanntgegeben)

**Vorleistungen:**

- 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
1. Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls und falls insgesamt weniger als 8 zweite Wiederholungen in Anspruch genommen wurden.

**Hinweise:**

Klausur oder elektronische Klausur oder Klausuren im Antwort-Wahl-Verfahren  
 oder elektronische Klausuren im Antwort-Wahl-Verfahren

## **Modul: Optimierungsalgorithmen für schwere Probleme**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02605.04

### **Lernziele:**

- Dieses Modul gibt einen systematischen Überblick über die wichtigsten allgemeinen Lösungsansätze zur exakten Lösung schwerer Optimierungsprobleme und diskutiert deren Möglichkeiten und Grenzen.
- Die Studierenden sollen dadurch das Rüstzeug erhalten, um bei neuen Problemen selber eine erfolgreiche Methodenauswahl treffen zu können.
- Es soll erlernt werden, wie abstrakte Entwurfsprinzipien für den praktischen Einsatz verfeinert werden müssen. Anhand von konkreten Beispielanwendungen wird die praktische Umsetzung der erlernten Verfahren eingeübt.

### **Inhalte:**

- exakte nachbarschaftsbasierte Verfahren
- Meta-Heuristiken / bioanaloge Verfahren (Simulated Annealing, Tabusuche, Evolutionsstrategien, genetische Algorithmen, Ant-Colony ...)
- Enumerative Verfahren (Dynamische Programmierung, Constraint-Programmierung, Branch-and-Bound ...),
- inkrementelle Verfahren (Greedy, Backtracking) und Matroide
- ganzzahlige lineare Programmierung
- parametrisierte Algorithmen und Komplexität

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.04.2014):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Übungen (Darstellung der Problemlösung in den Übungen)
- erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, wobei 50 % der erreichbaren Punkte erzielt werden müssen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung „Algorithmen und Theoretische Informatik“ und Vertiefungsmodul für die Vertiefungsrichtung „Wirtschaftsinformatik“ im Masterstudiengang Informatik ab Version 2013.



## **Modul: Parallelverarbeitung**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01071.04

### **Lernziele:**

- Dieses Modul soll die Teilnehmerinnen und Teilnehmer befähigen, mit den Prinzipien, Konzepten und Techniken der Parallelverarbeitung sicher umgehen zu können. Dabei wird das Verständnis für den spezifischen Zusammenhang zwischen paralleler bzw. verteilter Systemarchitektur und parallelisierten Algorithmen und Implementierungen gewonnen. Schließlich wird die Fähigkeit zur selbständigen Implementierung effizienter paralleler bzw. verteilter Algorithmen mit entsprechenden Werkzeugen erworben.

### **Inhalte:**

- Die Parallelverarbeitung befasst sich mit Konzepten und Techniken zur Erarbeitung und Analyse effizienter Algorithmen und Implementierungen für den Einsatz auf paralleler und verteilter Hardware. In engem Zusammenhang mit leistungsfähiger Software für derartige Rechnersysteme vom Multicore-Prozessor über Grafikkarten und verteilte Systeme bis hin zum Hochleistungsrechner steht das Verständnis von Speicherkonzepten, Adressraumorganisation, Parallelrechner-Architekturen, Verbindungsnetzwerken, Kommunikationsmodellen und Routing-Algorithmen. Als Basis für die Entwicklung parallel arbeitsfähiger Algorithmen und Software werden Konzepte für parallele Verarbeitung, Modelle paralleler Systeme sowie die Leistungsbewertung von parallelen Algorithmen und Kommunikationsabläufen behandelt. Die Grundlagen werden an der Entwicklung und Analyse typischer paralleler Algorithmen illustriert. Zur praktischen Umsetzung werden Werkzeuge und Entwicklungsumgebungen zur parallelen Programmierung, z. B. Thread- und Kommunikations-Bibliotheken, eingeführt. Um die Entwicklung des Verständnisses für Entwurf, Leistungsbewertung und Implementierung paralleler und verteilter Algorithmen zu unterstützen, können schrittweise eigene parallele Lösungen mit den vorgestellten Techniken und Hilfsmitteln entwickelt und implementiert werden. n

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Dr. Holger Blaar

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse in C, C# oder Java

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

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

**Studienleistungen:**

- mindestens 50% der Punkte aus den Übungsblättern zu Parallelverarbeitung

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtungen „Algorithmen und Theoretische Informatik“, „Softwaretechnik und Übersetzerbau“, „Technische Informatik und IT-Sicherheit“

## **Modul: Pharmazeutische/Medizinische Chemie**

### **Identifikationsnummer:**

PHA.03749.02

### **Lernziele:**

Verständnis der grundlegenden Konzepte der Arzneistoffwirkung auf molekularer Ebene -  
Konzepte der modernen Arzneistoffentwicklung - Erste Einblicke in  
Struktur-Wirkungsbeziehungen von Arzneistoffen

### **Inhalte:**

Einführung in die Medizinische Chemie -Einführung in analytische Methoden zur  
Beschreibung der Arzneistoff-Target Wechselwirkungen -Molekulare Mechanismen der  
Arzneistoffwirkung -Beschreibung der wichtigsten Arzneistoffgruppen und ihre Indikationen  
-Wirkung von Arzneistoffen im Organismus -Grundlagen der Pharmazeutischen Chemie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.07.2014):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Pharmazie	Prof. Dr. W. Sippl

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.02.2009):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Biochemie und Chemie

### **Dauer:**

2 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

### **Leistungspunkte:**

10 LP

### **Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	54	Wintersemester
Vorlesung	4	58	Sommersemester
Selbststudium	0	188	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des laufenden Semesters
1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach 1. Termin
2. Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Folgesemesters

**Hinweise:**

Dozenten: Prof. Dr. Peter Imming, Prof. Dr. Andrea Sinz, Prof. Dr. Wolfgang Sippl

## **Modul: Praxis der Netz- und Datensicherheit**

### **Identifikationsnummer:**

INF.03147.02

### **Lernziele:**

- praktische Methoden zur Informationssicherheit; Wahrung der Vertraulichkeit, Verfügbarkeit und Integrität von Daten
- Erlernen möglicher Angriffsszenarien
- Nutzung kryptografischer Methoden zur Sicherung der Daten im Computer und bei der Übertragung im Netzwerk:
- Nutzung von Netzwerksicherheitsmechanismen an praktischen Beispielen
- Programmierung sicherer Kommunikation über ungesicherte Kanäle

### **Inhalte:**

- Testen von Angriffsszenarien - CTF -Contest
- Protokolle und Methoden der gesicherten Netzwerkkommunikation: SSL/TLS, SSH
- Protokolle mit dezentraler Struktur („Web of Trust“): PGP, GPG
- Nutzung hierarchischer Public-Key-Infrastrukturen für Authentizitätsanforderungen: digitale Signatur, X.509-Zertifikate, CA-Strukturen, Zertifikats-Sperrlisten, SMIME-Anwendung, Authentifizierung
- Schreiben von Programmen unter Nutzung kryptographischer Methoden zur gesicherten Datenübertragung und Nutzerauthentifizierung in Netzwerken
- Funktionsweise „Stateful Packet Filter“ Firewall, Erstellen von Regeln
- Absicherung von Netzwerksystemen durch Einsatz von IDS, IPS, Erstellen von IDS-Regeln

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.06.2011):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 27.06.2011):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

-Programmierkenntnisse in C++ und Java -Kenntnisse kryptographischer Methoden, z.B. nach Vorlesung Theorie der Datensicherheit oder Modul IT-Sicherheit -vertiefte Kenntnisse über IP-Netzwerke und der Netzwerkprotokolle TCP/UDP, z.B. nach Vorlesung Computernetze und Verteilte Systeme

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Übungsaufgaben bearbeiten	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben
- Die Lösungen von Übungs- und Programmieraufgaben erklären können

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

In der Regel im Sommersemester aller 2 Jahre Sekundärmodul für die Vertiefungsrichtungen Technische Informatik, Theoretische Informatik, Softwaretechnik und Übersetzerbau, Datenbanken und Informationssysteme

## **Modul: Projektmodul Bioorganische Chemie und Enzymologie**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03287.02

### **Lernziele:**

- Spezielle Kenntnisse grundlegender bioorganischer Methoden zur Synthese und gezielten Modifizierung von Biomakromolekülen
- Bedeutung synthetischer Biomakromoleküle für analytische, diagnostische und biomedizinische Anwendungen
- Kenntnisse häufig verwendeter Chemosynthese- und Biokatalyse-Verfahren von Biomakromolekülen
- Erlernen ausgewählter grundlegender bioorganischer Synthesemethoden und Arbeitstechniken
- Spezielle Kenntnisse der biophysikalischen Methoden Proteinkristallstrukturanalyse und Röntgenkleinwinkelstreuung mit Synchrotronstrahlung
- Vertiefende Kenntnisse zur Strategie von Proteinreinigung und -charakterisierung
- Kenntnisse über die Probenvorbereitung für Proteinkristallisation und Röntgenkleinwinkelstreuexperimente
- Vermittlung der theoretischen Grundlagen für die Dateninterpretation bei Kristallstrukturanalyse und Röntgenkleinwinkelstreuung (FSQ integrativ)
- Kenntnisse der Protokollführung, Nutzung relevanter Literatur, auch in englischer Sprache, Präsentation (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

Projektseminare

#### a) Bioorganische Chemie:

- Synthesemethoden von Peptiden, Kohlenhydraten und Nucleinsäuren und deren Anwendung
- Festphasenpeptidsynthese
- Kombinatorische Synthesestrategien und HTS-Screening
- Chemische Proteinsynthese, Ligationsverfahren, chemische Modifizierungen
- Enzymatische Synthesestrategien (ausgewählte Systeme, Enzymaktivität, -spezifität und -stabilität)
- Optimierung von Enzymen für die organische Synthese (Immobilisierung, Substrat-, Medium- und Enzym-Engineering durch chemische Modifizierung, ortsgerichtete Mutagenese und evolutives Design an ausgewählten Beispielen)
- Anwendungsbeispiele optimierter Enzymsysteme für bioorganische Synthesen

#### b) Enzymologie:

- chemische und biochemische Katalyseprinzipien an ausgewählten Enzymsystemen
- Probenvorbereitung für die beiden speziellen biophysikalischen Methoden Kristallstrukturanalyse und Röntgenkleinwinkelstreuung
- Biochemiker als Nutzer von Messplätzen in Großforschungseinrichtungen (bes. Synchrotronanlagen)
- Struktur-Funktionsstudien an ausgewählten Beispielen von allosterischen Enzymsystemen
- Kinetische Studien zur Bestimmung mikroskopischer Geschwindigkeitskonstanten
- Diskussion von Fallbeispielen aus der aktuellen Literatur

Praktikum

#### a) Bioorganische Chemie:

- Praktische Kenntnis ausgewählter bioorganischer Synthesemethoden (Festphasensynthese, Peptidsynthese, kombinatorische Synthese etc.)
- Ausgewählte Strategien zur kovalenten Modifizierung von Proteinen
- Enzymatische Synthese mit Enzymvarianten, Reaktionsmonitoring und -analytik
- Ligation ausgewählter Peptidfragmente
- Methoden der Reinigung, Analytik und strukturellen Charakterisierung bioorganischer Syntheseprodukte

- Nutzung relevanter Literatur
- b) Enzymologie:
  - Praktische Kenntnisse zur Expression, Reinigung und Kristallisation von Enzymen
  - Spezielle Kenntnisse zur kinetischen und biophysikalischen Charakterisierung von enzymatischen Reaktionen
  - Selbständige Entwicklung von Reinigungsstrategien für Enzyme
  - Spektroskopische Methoden zur Analyse von Enzym-Substrat und Enzym-Ligand Interaktionen
  - Nutzung relevanter Literatur
  - rechnergestützte Auswertung kinetischer und thermodynamischer Analysen

**Verantwortlichkeiten (Stand 22.07.2013):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. F. Bordusa, Prof. Dr. M. Schutkowski, Dr. Sandra Liebscher, PD Dr. Stephan König

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 22.07.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biochemie - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch



### Modulbestandteile:

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar Bioorganische Chemie	6	90	nicht festlegbar
Projektseminar Enzymologie	6	90	nicht festlegbar
Selbststudium	0	270	nicht festlegbar

### Studienleistungen:

- Versuchstestate und Protokolle (max. 1 Wdh.)
- mündlicher Literaturvortrag

### Vorleistungen:

- keine

### Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	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: Projektmodul Mikrobiologie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03742.01

### **Lernziele:**

- Übersicht über biotechnologische Verfahren und deren biologische Grundlagen
- Vertiefte Kenntnisse der Anpassungsstrategien von Mikroorganismen
- Erweiterte Kenntnisse von mikrobiellen Stoffwechselprozessen/Interaktionen
- Anwendung von Informatik-Kenntnissen zur Auswertung von molekularbiologischen Informationen

### **Inhalte:**

- Molekulare Biotechnologie
- Ökophysiologie: Mikrobielle Standorte und Adaptationsmechanismen
- Physiologie und Biochemie von aeroben und anaeroben Bakterien
- Beispielhafte Strukturanalyse von Biomolekülen mit Mitteln der Informatik

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

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. Sawers

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2009	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundkenntnisse der Mikrobiologie

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Nachweis von 10 LP Mikrobiologie im Bachelor-Studiengang

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

### **Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Molecular Biotechnology	2	30	Wintersemester
Vorlesung Molekulare Mikrobiologie oder Biologie der Mikroorganismen	2	30	Wintersemester
Vorlesung Biologie der Mikroorganismen oder Molekulare Mikrobiologie	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester
Praktikum Angewandte Sequenzanalyse	4	60	Wintersemester
Protokoll zum Praktikum	0	30	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Protokoll zum Praktikum

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

**Hinweise:**

Teilnahme: Max. 5 Studierende

**Modul: Projektmodul Molekulare Pflanzenphysiologie für Bioinformatiker (Master)**

**Identifikationsnummer:**

BIO.03732.01

**Lernziele:**

- Kenntnisse über aktuelle Fragestellungen der molekularen Pflanzenphysiologie
- Fähigkeit zur experimentellen Arbeit im Team
- Fähigkeit, pflanzenphysiologische Experimente unter Anleitung zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten

**Inhalte:**

- Physiologische und molekulare Reaktionen von Pflanzen auf Umweltfaktoren
- Pflanzliche Entwicklung
- Proteintransport
- Methoden der molekularen Pflanzenphysiologie

**Verantwortlichkeiten (Stand 28.08.2009):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. Klösgen

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Semester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Praktikum	4	60	Winter- und Sommersemester
Vorbereitung des Praktikums	0	50	Winter- und Sommersemester
Nachbereitung des Praktikums: Datenanalyse, schriftliche Ausarbeitung und Literaturarbeit	0	100	Winter- und Sommersemester
Vorlesung Pflanzenphysiologie	3	45	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	45	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- Versuchsprotokolle zum Praktikum

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: in der vorlesungsfreien Zeit im Anschluss an das Semester
- 1. Wiederholungstermin: in der vorlesungsfreien Zeit im Anschluss an das Semester
- 2. Wiederholungstermin: im Folgesemester

## **Modul: Projektmodul Molekulare Ökologie für Bioinformatiker**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03743.04

### **Lernziele:**

- Beherrschung von forschungsorientierten Experimenten in der Molekularen Ökologie
- Umfassende Nutzung molekularer Werkzeuge in der Ökologie
- Vertiefte Kenntnis von populations- und evolutionsgenetischer Theorien
- Fachspezifische Schlüsselkompetenz in der Präsentation von ökologischen Forschungsergebnissen in Wort und Schrift (Deutsch und Englisch)
- Kompetenz in der kritischen wissenschaftlichen Bewertung eigener wissenschaftlichen Arbeit sowie der Arbeiten anderer
- Entwicklung einer eigenen Forschungskompetenz als Basis für die Masterarbeit
- Entwicklung der Lehrkompetenz durch Probevorlesungen

### **Inhalte:**

- Populationsökologie
- Molekulare Ökologie
- Molekulare Evolution

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Selbststudium	0	90	Sommersemester
Praktikum Molekulare Ökologie	13	195	Sommersemester
Seminar	2	30	Sommersemester
Wissenschaftliche Protokollierung	0	45	Sommersemester
Literaturarbeit	0	30	Sommersemester
Ergebnispräsentation in englischer Sprache	2	30	Sommersemester
Datenanalyse	0	30	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Protokolle zum Praktikum

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: während des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: während des Moduls
- 2. Wiederholungstermin: während des Moduls

**Hinweise:**

Das Modul ist projektorientiert, indem eine Fragestellung aus dem Bereich der Molekularen Ökologie theoretisch und praktisch bearbeitet wird. Der praktische Teil nutzt dabei molekulare Methoden für ökologische Fragestellungen. Neben diesen empirischen Arbeiten werden die im Bachelor-Modul gewonnenen theoretischen Grundlagen der Soziobiologie, der Populationsgenetik und der molekularen Ökologie am eigenen Datensatz angewandt. Das Thema wird schriftlich und mündlich wie ein DFG Förderantrag präsentiert. Ein Abschlußbericht soll in Form einer wissenschaftlichen Publikation in Englischer Sprache angefertigt werden. Im Journal Club (Seminar) werden kontemporäre Publikationen zu den verschiedenen Schwerpunkten vorgestellt. Hierbei werden die fachspezifischen Schlüsselkompetenzen in der Präsentation von ökologischen Ergebnissen in englischer Sprache trainiert.

Teilnahme: Max 6 Studierende

## **Modul: Projektmodul Pflanzenbiochemie**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03352.03

### **Lernziele:**

- Die Studierenden erwerben Kenntnisse und Einblicke in:
- Strukturierung, Regulation und Kompartimentierung des pflanzlichen Primär- und Sekundärstoffwechsels
  - Moderne Proteinanalytik und pflanzliche funktionelle Proteomik
  - Grundlagen der pflanzlichen Systembiologie
  - Moderne bioanalytische Methoden; Werkzeuge der funktionellen Genomik
  - Kombinierte experimentelle Ansätze zur Beschreibung vernetzter biologischer Prozesse
  - Kritische Beurteilung von Originalarbeiten in englischer Sprache

### **Inhalte:**

- Molekulare Organisation: Stoffwechselwege, Kompartimente und Signalsysteme:
- Primärstoffwechsel und Energie, Aminosäure-, Lipid- und Kohlenhydratstoffwechsel
- Respiration und Photorespiration
- Photosynthese: Regulation und Protein-Protein-Interaktionen, stabile und dynamische Proteinkomplexe
- Kompartimentierung, Transport von Proteinen und Metaboliten über Organellenmembranen, Zell- und Organspezifität einzelner Stoffwechselfunktionen
- Organisation des plastidären Stoffwechsels, Koordination von Plastidenfunktion und Kerngenexpression, Organell-übergreifende Koordination von Zellfunktionen
- Signalperzeption und -transduktion, retrograde und anterograde Signale in Funktion und Entwicklung von Zellorganellen, Ca-Signalling
- Pflanzenhormone
- Genom-Organisation und -Expression
- Regulation der Transkription im Zellkern und in den Plastiden, RNA-Metabolismus, RNA-Prozessierung und -Degradation, Transkriptstabilität, Translation im Zytosol und in den Plastiden
- Pflanzen-Biotechnologie

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.07.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Sacha Baginsky, Prof. Dr. Ingo Heilmann

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 23.07.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biochemie - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biologie - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120



**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar `Pflanzenbiochemie`	10	150	nicht festlegbar
Literatureseminar	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	270	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Testate und Ergebnisbericht

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Veranstaltung wird im Winter- oder Sommersemester angeboten. Die Projektseminare sind für alle Studierenden frei zugänglich. Dieses Modul spiegelt die Arbeitsschwerpunkte der beteiligten Gruppen am Institut für Biochemie und Biotechnologie wider.

## **Modul: Projektmodul Proteintechnologie und Biotechnologie**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03376.04

### **Lernziele:**

- spezielle Kenntnisse der Proteintechnologie
- Vertiefte Kenntnisse in Herstellung, Reinigung und Analytik von Proteinen
- Protokollführung und Nutzung wissenschaftlicher Originalarbeiten in englischer Sprache
- Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in Englisch in freier Rede

### **Inhalte:**

Projektseminare, Seminare und Praktika zu folgenden Lerninhalten:

- Pharmazeutische/therapeutische Proteine
- Molekulare Biotechnologie, Molekularbiologie, Displaymethoden
- Faltung und Stabilität von Proteinen
- Rekombinante Techniken und Proteinreinigung
- Proteinanalytik, spezielle spektroskopische Methoden
- Funktionelle Charakterisierung von Proteinen, Bindungsstudien
- Analyse kinetischer und thermodynamischer Eigenschaften von Proteinen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 30.07.2014):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Elisabeth Schwarz

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.01.2009):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

### **Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

### **Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar	10	150	Winter- und Sommersemester
Literatur- und Methodenseminar	1	15	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	270	Winter- und Sommersemester
Ergebnispräsentation zum Praktikum	1	15	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Testate und Protokolle (max. 1 Wdhlg.)
- Literaturvortrag

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Sollte es mehr Interessenten als Praktikumsplätze geben, wird vor Beginn des Moduls ein Eignungstest geschrieben. Die Vergabe der Plätze richtet sich nach den Ergebnissen dieses Tests.

## **Modul: Projektmodul Strukturbiologie und Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03310.03

### **Lernziele:**

- spezielle Kenntnisse der experimentellen und theoretischen Strukturbiologie
- Vertiefte Kenntnisse des Forschungsmanagements, selbständige Versuchskonzeption und -durchführung (FSQ integrativ)
- Datenrecherche und -analyse (FSQ integrativ)
- Protokollführung und Nutzung wissenschaftlicher Originalarbeiten in englischer Sprache (FSQ integrativ)
- Fähigkeit zur Präsentation und kritischen Beurteilung eigener Experimente und publizierter Arbeiten in Englisch in freier Rede (FSQ integrativ)

### **Inhalte:**

- Projektseminare, Seminare und Praktika zu folgenden Lerninhalten
- Strukturbiologie von Biomakromolekülen, insbesondere Proteine und Nukleinsäuren
  - Wechselspiel von Struktur, Dynamik und Thermodynamik
  - Strukturelle Konsequenzen von posttranslationalen Modifikationen
  - Ausgewählte makromolekulare Komplexe aus
    - o Transkription and Translation
    - o Proteinfaltung
    - o Proteinabbau
    - o Energieerzeugung
    - o Biosynthese von Naturstoffen
  - Spezifität und Affinität von Protein-Ligand-Wechselwirkungen
    - o Struktur-basiertes Wirkstoffdesign
    - o Ligand-basiertes Wirkstoffdesign
    - o Docking-Verfahren
  - Datenbanken und Datenbankanalyse
  - Sequenzassemblierung und Alignments
  - Vertiefung in modernen Methoden der experimentellen and theoretischen Struktur- aufklärung:
    - o Röntgenkristallografie, Kernresonanzspektroskopie (NMR) und Elektronenmikroskopie (EM)
    - o Spektroskopische und thermodynamische Analyse von Biomakromolekülen und ihren Wechselwirkungen
    - o Computermethoden in der Strukturanalyse
      - o Interpretation von experimentellen Daten der Röntgenkristallstrukturanalyse: Aufbau der atomaren Struktur eines Proteins, kritische Bewertung der resultierenden Ergebnisse
      - o Vertiefung des Verständnisses allgemeingültiger Prinzipien der Struktur und Stabilität von Proteinen (Strukturelemente, zugrundeliegende Wechselwirkungen)
      - o Erarbeitung von Struktur-/Funktionsbeziehungen von ausgewählten Proteinstrukturen
      - o Kraftfeldverfahren, Optimierungsmethoden, Konformationssuche, Moleküldynamik- und Monte Carlo-Simulationen
      - o Sequenzalignment, Sekundär- und Tertiärstrukturvorhersage von Proteinen, Validierung von Proteinstrukturen
      - o Grundlagen der Massenspektrometrie: Aufbau eines Massenspektrometers, Kennwerte eines Massenspektrometers, Aufbau von Ionenquellen und Analysatorsystemen, Hybrid-Massenspektrometer, Detektoren, Ionisierungsarten, MS/MS-Techniken
      - o Massenspektrometrie von Peptiden und Proteinen: Elektrosprayionisierung (ESI) und Matrix-unterstützte Laserdesorption/Ionisierung (MALDI), Sequenzierung von Peptiden mittels MS/MS, Fragmentierungsarten wie CID, PSD, ISD und ETD, Nomenklatur der Fragmentierung von Peptiden, Analyse von Phosphopeptiden und Glycopeptiden

- o Proteomics: Peptide-Mass-Fingerprint, Kopplung LC-MS/MS, quantitative Proteomics, stabile Isotopenmarkierung in vivo (SILAC) und in vitro (iTRAQ, MeCat, ICAT, isotopenmarkierte Standard-Peptide (AQUA)
- o native Massenspektrometrie, chemisches Cross-linking, H/D-Austausch-Massenspektrometrie
- o neue Ionisierungs- und Imaging-Methoden

**Verantwortlichkeiten (Stand 26.07.2013):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Prof. Dr. Milton T. Stubbs

**Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.07.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biochemie - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Projektseminar	10	150	nicht festlegbar
Literaturseminar, Ergebnispräsentation	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	270	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Versuchstestate und Protokolle (max. 1 Wdhlg.)
- 2 Literaturvorträge

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

<b>Modulleistung</b>	<b>1. Wiederholung</b>	<b>2. Wiederholung</b>	<b>Anteil an Modulnote</b>
mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	mündl. Prüfung oder Vortrag oder Klausur	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: Projektstudie**

### **Identifikationsnummer:**

BCT.03309.02

### **Lernziele:**

- Befähigung zur kritischen Auseinandersetzung mit wissenschaftlicher Literatur
- Vertiefte Kenntnisse der Datenrecherche und Datenanalyse
- Verständnis des Aufbaus eines wissenschaftlichen Projektes
- Beherrschung des englischen Fachvokabulars und des theoretischen Unterbaus der Masterarbeit
- Beherrschen der Methodik des Kurzvortrags auf wissenschaftlichen Tagungen

### **Inhalte:**

- Aktive Teilnahme an Literatur- und Progressseminaren im Fach der Masterarbeit
- Anleitung zur Arbeit mit fachspezifischen Datenbanken
- Anleitung zum Umgang mit spezieller Soft- und Hardware zur Auswertung analytischer Daten und deren kritischer Bewertung
- Gemeinschaftliche Diskussion mit Wissenschaftlern im Fach der Masterarbeit
- Präsentation und Diskussion eines wissenschaftlichen Vortrags

### **Verantwortlichkeiten (Stand 23.07.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Biochemie und Biotechnologie	Institut für Biochemie und Biotechnologie, alle Abteilungen

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 23.07.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	15/120
Master	Biochemie - 120 LP	3.	Pflichtmodul	Benotet	15/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul/e:

- Forschungsgruppenpraktikum für Masterstudenten

Zusatzangaben:

Erfolgreicher Abschluss von mindestens 3 Mastermodulen

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

### **Angebotsturnus:**

jedes Semester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

450 Stunden

**Leistungspunkte:**

15 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Datenanalyse	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	270	Winter- und Sommersemester
Literaturstudie	2	30	Winter- und Sommersemester
Projektseminar `Erhebung wissenschaftlicher Daten`	6	90	Winter- und Sommersemester
Literatureseminar	1	15	Winter- und Sommersemester
Bereichsseminar	1	15	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: bis Ende des laufenden Semesters
- 1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach dem 1. Termin
- 2. Wiederholungstermin: frühestens 12 Wochen nach dem 1. Termin



## **Modul: Protein Modeling und Simulation für Master Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

PHA.03752.02

### **Lernziele:**

Verständnis der grundlegenden Konzepte der Rechnergestützten Biologie und Bioinformatik  
 Eine erste und transparente Einführung in Vergleichende Modellierung und Molekulardynamik-Simulationen  
 Konzepte der 3D-Analyse von Protein-Drug-Komplexen  
 Prinzipien der Modellierung biologischer Daten

### **Inhalte:**

Einführung in die Bioinformatik und vergleichende Homologiemodellierung  
 Einführung in Sequenzalignmenttechniken (Fokus Proteinmodellierung)  
 Analyse von Proteinstrukturen  
 Häufig genutzte Kraftfelder für Proteinsimulationen  
 Einführung in die Moleküldynamik  
 Analyse der Proteinfaltung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 14.07.2014):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I	Pharmazie	Prof. Dr. W. Sippl

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 02.02.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

*WS ... Wintersemester  
 SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	1	15	Wintersemester
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- 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 laufenden Semesters
1. Wiederholungstermin: frühestens 6 Wochen nach 1. Termin
2. Wiederholungstermin: spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Folgesemesters

## **Modul: Semantik von Programmiersprachen**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01110.04

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen unterschiedliche Möglichkeiten zur Definition der Semantik von Programmiersprachen kennen lernen, beurteilen und analysieren können.

### **Inhalte:**

Ohne die Definition einer Semantik einer Programmiersprache ist für die Konstruktion korrekter Softwarewerkzeuge unmöglich, weil die formale Basis für die Korrektheit fehlt. Insbesondere kann die Korrektheit von Programmanalysen und Transformationen nicht beurteilt werden. Das Modul zeigt auf welchen verschiedenen Arten eine formale Semantik definiert werden kann und welchen Nutzen diese Definition hat, z.B. indem gezeigt wird das Programmiersprachen stark typisiert sind, also keine Typfehler zur Laufzeit aufweisen, dass Verifikationskalküle korrekt sind, oder wie Übersetzer verifiziert werden können.

- Denotationale Semantik: Lambda-Kalkül, Bereiche, vollständige Halbordnungen, Fixpunkte, Nachweis der Typkorrektheit
- Operationale Semantik: Inferenzregeln, statische Semantik, natürliche Semantik, strukturell operationale Semantik, Nachweis der Typkorrektheit, Validierung
- Abstrakte Maschine: Abstrakte Zusatzmaschinen, Validierung und Übersetzerkorrektheit

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.06.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 20.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Mathematik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester



## **Modul: Spezielle Kapitel der Algorithmik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.05377.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden sollen ihr Wissen in einem wichtigem Teilgebiet der Algorithmik vertiefen., die für das Gebiet wesentlichen Entwurfs- und Analyseverfahren erlernen und einüben.
- Die für das Gebiet wesentlichen Entwurfs- und Analyseverfahren sollen erlernt und eingeübt werden.
- Es soll die Fähigkeit erworben werden, Stärken und Schwächen unterschiedlicher algorithmischer Ansätze kritisch beurteilen zu können und für konkrete Anwendungsfelder geeignete Verfahren auszuwählen.

### **Inhalte:**

- Dieses Modul behandelt ein aktuelles Forschungsgebiet der Algorithmik und angrenzender Fachgebiete. Die Auswahl der Themen wird jeweils in der konkreten Modulbeschreibung spezifiziert.
- Themengebiete können z.B. Approximations- oder Randomisierte Algorithmen, Algorithmische Geometrie oder Parametrisierte Komplexität sein.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 30.05.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Mindestens 50% der zu erreichenden Punkte aus den gestellten Übungsaufgaben

**Vorleistungen:**

- 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: jeweils am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: bis zum Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
2. Wiederholungstermin: erst nach Wiederholung des Moduls. Die maximale Anzahl der zweiten Wiederholungsmöglichkeiten ist in den Prüfungsordnungen festgelegt.

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul für die Vertiefungsrichtung "Algorithmen und Theoretische Informatik"

## **Modul: Spezielle Probleme der Bioinformatik**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06265.01

### **Lernziele:**

Im Vorlesungsteil werden gängige Methoden, Werkzeugen und Programmiersprachen der Bioinformatik eingeführt und in Übungen konkrete Erfahrungen an speziellen Beispielen in kleinen Projekten erarbeitet.

### **Inhalte:**

Thematisch werden verschiedene Bereiche der Bioinformatik wie DNA-Sequenzierung, Alignments, Generkennung, Erkennung von Transkriptionsfaktorbindungsstellen, Rekonstruktion phylogenetischer Bäume, Analyse von Expressionsdaten und Massenspektrometriedaten oder Vorhersage von Proteindomänen behandelt. Im praktischen Teil werden Aufgaben wie Verarbeitung von Sequenzen, Parsen von Daten- und Ergebnisdateien, Konversion zwischen Fileformaten, Datenbankanbindungen und Nutzen von Standardwerkzeugen wie Bioconductor, BLAST, Clustal, MEME oder PAUP\* eingeübt.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 04.08.2016):**

<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	4. / 0.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	2. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	2. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul/e:

- Objektorientierte Programmierung

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	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:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Vorstellung (und klare Erläuterung) der Lösungen von Übungs- und Programmieraufgaben

**Vorleistungen:**

- 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: Spezifikationstechniken**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01111.04

### **Lernziele:**

Die TeilnehmerInnen sollen die Grundlagen formaler Spezifikation kennen lernen sowie deren Einsatz zur Validierung und Verifikation.

### **Inhalte:**

In Spezifikationstechniken werden den Studenten die Grundlagen der Prädikatenlogik zur statischen Beschreibung von Modellen vermittelt. Darauf aufbauend werden Zustandsübergangssysteme behandelt und eine Verknüpfung zwischen den beiden Arten der Modellierung hergestellt. Schwerpunkt ist die Vermittlung von verschiedenen abstrakten Beschreibungsformen und deren Zusammenhang. Es wird die Korrektheit der einzelnen Transformationen der Modelle nachgewiesen.

1. Wiederholung der Modellierung, Gleichungskalkül
2. Spezifikationen und deren Semantik
3. Erweiterung von Spezifikationen
4. Parametrisierung von Spezifikationen
5. Modelle und deren Verfeinerung
6. Simulation und Transformation
7. Abstrakte Zustandsmaschinen
8. Temporale Logik

### **Verantwortlichkeiten (Stand 04.07.2013):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	Prof. Dr. Wolf Zimmermann, Dr. Werner Gabrisch

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 21.06.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2014	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

gute mathematische Grundkenntnisse (z. B. Bachelormodul „Lineare Algebra“, Kenntnisse aus Modellierung(z.B. über Bachelormodul „Grundlagen und Konzepte der Modellierung“)

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

beginnend im Sommersemester im Wechsel mit Konstruktion sicherer Software

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben/Selbststudium	0	60	Sommersemester
Vorbereitung Prüfung	0	15	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungsaufgaben
- Die Lösungen zu Übungsaufgaben erklären können

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung "Softwaretechnik und Übersetzerbau"

## **Modul: Statistische Datenanalyse und Maschinelles Lernen in der Bioinformatik I**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06267.01

### **Lernziele:**

- Festigen der Grundlagen Wahrscheinlichkeitstheorien, Verteilungen, Momente
- Kennenlernen von Eigenschaften von Parameterschätzungen
- Umgang mit Schätzungen
- Erlernen des Zusammenhanges von Konfidenzschätzung und Hypothesenprüfungen
- Anwendung von statistischen Methoden auf biologische Problemstellungen
- Analyse von Messdaten durch unterschiedliche statistische Modelle

### **Inhalte:**

- Wahrscheinlichkeitsverteilungen für diskrete und stetige Zufallsgrößen
- Erwartungswert und Varianz
- Eigenschaften von Punkt- und Intervallschätzungen
- Hypothesenprüfung, Fehler erster und zweiter Art
- Chi-Quadrat Tests
- Hypothesen und Ihre Prüfung für normal verteilte und unabhängige Zufallsgrößen
- Markov'sche Modelle

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 04.08.2016):**

<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	5. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/155
Bachelor	Bioinformatik - 180 LP	3. oder 5.	Pflichtmodul	Benotet	5/170
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	3. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	3. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

- Modul Diskrete Strukturen, lineare Algebra und Analysis (Modulleistung)
- Modul Stochastik (Besuch)

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	45	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übung	2	15	Wintersemester
Übungsaufgaben	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben
- Die Lösungen von Übungs- und Programmieraufgaben erklären können

**Vorleistungen:**

- 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.

**Hinweise:**

Dieses Modul darf im Studiengang Informatik (Master) nur dann belegt werden, wenn es (oder ein vergleichbares Modul) in einem Bachelorstudiengang nicht belegt wurde. Falls das Modul im Studiengang Informatik (Master) belegt wird, dann entfallen die Teilnahmevoraussetzungen.

## **Modul: Statistische Datenanalyse und Maschinelles Lernen in der Bioinformatik II**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06268.01

### **Lernziele:**

- Verständnis der grundlegenden Konzepte und Algorithmen der Statistischen Datenanalyse in der Bioinformatik
- Erwerben der Fähigkeit, diese Konzepte und Algorithmen auf konkrete Problemstellungen anwenden zu können

### **Inhalte:**

- Statistische Inferenz; ML, MAP, MP Schätzer; Bias, Varianz, Konsistenz, Wirksamkeit von Schätzern
- Markov Modelle; ML, MAP, MP Schätzer; Sequenzlogos; Anwendungen in der Bioinformatik
- Hidden Markov Modelle; Viterbi-Algorithmus, Forward-Backward-Algorithmus; Anwendungen in der Bioinformatik
- Modellselektion; Modellmittelung; Klassifikation

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 04.08.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	2. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	2. / 0.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Bearbeiten der Übungsaufgabe	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin:                               spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters
- 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.

**Hinweise:**

Basismodul für die Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Statistische Mustererkennung in DNA-Sequenzen**

### **Identifikationsnummer:**

INF.02853.06

### **Lernziele:**

- Verständnis populärer Algorithmen zur statistischen Mustererkennung in DNA-Sequenzen und der dahinter liegenden Konzepte

### **Inhalte:**

- EM-Algorithmus; Baum-Welch-Algorithmus fuer Hidden Markov Modelle; Gibbs-Sampling-Algorithmus
- Erkennung von Spleißstellen
- Erkennung von cis-Elementen und cis-regulatorischen Modulen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 03.08.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 15.07.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studien-semester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Agrarwissenschaften - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Nutzpflanzenwissenschaften - 120 LP	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Statistische Datenanalyse in der Bioinformatik II (Besuch)

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine



**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	60	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Aktive Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben.
- Vorrechnen und Erklären der Lösungen

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Hinweise:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtung Bioinformatik

## **Modul: Theorie der Datensicherheit II**

### **Identifikationsnummer:**

INF.06233.01

### **Lernziele:**

- Die Studierenden lernen weitere Methoden kennen, Daten vor zufälliger Beschädigung oder vor Angreifern zu schützen. Dabei kommen verschiedene fehlererkennende und fehlerkorrigierende Codes oder weitergehende kryptographische Verfahren zum Einsatz.

### **Inhalte:**

- Codierungstheorie:  
Warum kann eine CD trotz eines Kratzers fehlerfrei abgespielt werden? Es genügt das Hinzufügen von relativ wenig zusätzlicher Information um zufällige oder blockweise auftretende Fehler erkennen zu können und ggf. sogar die ursprüngliche Information wiederherstellen zu können.
- Inhalte sind:  
Grundbegriffe der Informationstheorie, Kanalcodierung, Lineare Codes, Reed-Muller-Codes, Zyklische Codes, Reed-Solomon-Codes, Faltungcodes
- Kryptologie:  
Wir betrachten Algorithmen zum Brechen von Kryptosystemen, weitere Kryptosysteme wie z.B. das McEliece System und das Merkle-Hellmann Knapsack System und den Zusammenhang zur NP-vollständigkeit. Ferner:
- Zero-Knowledge- und Interaktive Beweissysteme und der Zusammenhang zu weiteren Komplexitätsklassen,
- die Analyse von verschiedenen kryptographischen Protokollen unter anderem zu Schlüsselverteilung, nichtverfolgbares elektronisches Geld, Kartenspiel übers Netz, verifizierbares Teilen von Geheimnissen,
- die Verhinderung des Missbrauchs von Kryptosystemen,
- Probabilistische Verschlüsselung, nichtverfolgbare e-mail und Wahlschemata.

### **Verantwortlichkeiten (Stand 17.02.2016):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät III - Agrar- und Ernährungswissenschaften, Geowissenschaften und Informatik	Informatik	PD. Dr. habil. Klaus Reinhardt

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 17.02.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Kenntnisse über grundlegende kryptographische Verfahren z.B. Aus der Vorlesung Theorie der Datensicherheit im Bachelorstudiengang.

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	nicht festlegbar
Übung	1	15	nicht festlegbar
Bearbeitung der Übungsaufgaben	0	60	nicht festlegbar
Selbststudium Prüfungsvorbereitung	0	30	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen
- Erfolgreiche Lösen von Übungsaufgaben

**Vorleistungen:**

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

**Hinweise:**

in der Regel alle zwei Jahre im Sommersemester

## **Modul: Vertiefung Stochastik (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05429.01

### **Lernziele:**

Die Studierenden sollen weiterführende Prinzipien der Stochastik und ihrer Anwendungen kennen lernen, theoretische und numerische Zugänge in der Stochastik studieren und anhand praktisch relevanter Problemstellungen umsetzen.

### **Inhalte:**

Es ist eine der Vorlesungen `Mathematische Statistik` oder `Dynamische Systeme und stochastische Optimierung` zu wählen

#### V1 Mathematische Statistik:

- Zufällige quadratische Formen
- Anwendungen (insbesondere Varianzanalyse)
- allgemeines lineares Modell der Statistik und damit verbundene Parameterschätzungen und Signifikanzteste
- Einführung in die Bayes`sche Statistik
- Ermittlung Bayes`scher Entscheidungsfunktionen
- lineare Transformationen zufälliger Vektoren

#### V2 Dynamische Systeme und stochastische Optimierung:

- Perspektivische und operative Modelle der stochastischen Optimierung
- Lösung deterministischer Optimierungsaufgaben mit stochastischen Methoden
- stochastische Quasigradienten-Methoden
- Prinzip der dynamischen Optimierung und Anwendungen

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Dr. Chr. Roth

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul/e:

- Stochastik für Informatiker
- Mathematik B

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile Variante 1:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Mathematische Statistik	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Modulbestandteile Variante 2:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung	2	30	Wintersemester
Übung Dynamische Systeme und stochastische Optimierung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	105	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- 2 Gruppenkonsultationen (Mathematische Statistik) bzw. Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation (Dynamische Systeme und stochastische Optimierung)

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: zu Ende des folgenden Semesters

## **Modul: Vorlesungsmodul Entwicklungsgenetik**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03729.04

### **Lernziele:**

- Umfassende Kenntnisse zu Prinzipien und modernen Fragen molekulargenetischer und epigenetischer Steuerung von Entwicklungsprozessen bei höheren Organismen
- Theoretische Kenntnis moderner Methoden der Molekular- und Epigenetik und der Gentechnik
- Vertiefte Kenntnisse in Molekular- und Entwicklungsgenetik genetischer Modellobjekte

### **Inhalte:**

- Genetische, molekulargenetische und entwicklungsbiologische Analysen mit den Modellobjekten Drosophila und Arabidopsis (Kreuzungsanalysen, Etablierung und Analyse transgener Organismen; Entwicklungsmutanten und die Steuerung von Entwicklungsprozessen)
- Prinzipien der Genkontrolle und experimentelle Systeme zur Analyse von Genexpression (Reportersysteme, Promotor- und chip-Analysen, differentielles mRNA-Spleißen)
- Organisation und vergleichende Analyse eukaryotischer Genome und Epigenome
- Stammzellen und die Kontrolle von Pluripotenz, Keimbahnanalysen bei Drosophila

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

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. G. Reuter

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 05.04.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Mathematik - 120 LP	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

### **Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Entwicklungsgenetik	4	60	Sommersemester
Selbststudium englischsprachiger Literatur	0	90	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

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

## **Modul: Vorlesungsmodul Evolution und Biodiversität der Organismen**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03730.02

### **Lernziele:**

- Kenntnisse zu Bau und Funktion tierischer, pflanzlicher und pilzlicher Organismen sowie deren phylogenetische Entwicklung
- Grundlegendes Verständnis von Zusammenhängen in der speziellen und systematischen Zoologie und Botanik

### **Inhalte:**

- Allgemeiner Grundaufbau tierischer Organismen (Zytologie, Histologie)
- Vergleichende Betrachtung von Organen (Algen, Pilze, Kormophyten), Reproduktionsmechanismen und Lebenszyklen
- Vergleichende Betrachtung von Organsystemen sowie Funktionskreisen
- unterschiedlicher phylogenetischer Entwicklungsstufen (Fortpflanzung, Ontogenese, Skelettsysteme, Integument, Atmung, Kreislauf, Verdauung, Exkretion, Regulation und Kommunikation, Sinnesorgane)
- Taxonomie - Methoden und Theorien, Kurzcharakteristik der Abteilungen des Pflanzenreiches und der Stämme des Tierreichs
- Grundlagen der Biodiversität und Evolution.

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

<b>Fakultät</b>	<b>Institut</b>	<b>Modulverantwortliche/r</b>
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Röser

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

2 Semester

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester



**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Spezielle Zoologie	2	30	Winter- und Sommersemester
Vorlesung Spezielle Botanik	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

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

**Hinweise:**

Angebotsturnus: Zoologie im Sommersemester

## **Modul: Vorlesungsmodul Molekulargenetik der Zelle**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03744.02

### **Lernziele:**

- Vertiefte Kenntnisse der molekularen Grundlagen zellbiologischer Prozesse und deren genetische und epigenetische Steuerung
- Kenntnisse des zellulären Metabolismus und dessen Einfluss auf Zellwachstum und Vermehrung
- Kenntnisse moderner Methoden der Genetik, Molekular- und Zellbiologie
- Urteilsvermögen bezüglich ethischer und sicherheitsrelevanter Aspekte der Genetik
- Fähigkeit zur Kommunikation molekulargenetischer Inhalte

### **Inhalte:**

- Molekulare Grundlagen der Genomevolution und deren Einflüsse auf die genetische Variabilität
- Mechanismen der Umweltadaptation auf zellulärer Ebene
- Organisation von Regulationsnetzwerken und (epi)genetische Programmierung
- Inter- und intrazellulärer Informationstransfer
- Altern auf zellulärer Ebene und Grundlagen genetischer Instabilität
- Moderne Methoden der genetischen und molekularbiologischen Forschung

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

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 05.04.2013):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Mathematik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Selbststudium (auch englischsprachiger) wissenschaftlicher Fachliteratur	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

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

## **Modul: Vorlesungsmodul Pflanzengenetik**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03733.03

### **Lernziele:**

- Vertiefte Kenntnisse des DNA- und RNA-basierten Informationsflusses in der Pflanze
- Kenntnisse pflanzlicher Signaltransduktionsprozesse (Hormone, biot. u. abiot. Stress)
- Vertiefte Kenntnisse in Molekular- und Entwicklungsgenetik pflanzlicher Modellsysteme
- Urteilsvermögen bezüglich der wissenschaftlichen Qualität einschlägiger Fachliteratur und bezüglich sicherheitsrelevanter Aspekte der Pflanzengenetik
- Fähigkeit zur Kommunikation molekulargenetischer Inhalte

### **Inhalte:**

- Anwendung der Genetik (u.a. Prinzip der Kopplungsanalyse)
- Grundlagen der Genexpression (Transkription & Translation)
- Moderne Techniken zur Identifizierung und funktionellen Analyse bakterieller Virulenzfaktoren
- Molekulare Grundlagen von Pflanze-Parasit und Pflanze-Symbiont Interaktionen
- Vorstellung pflanzlicher Modellsysteme
- Methoden zur Funktionsanalyse bei Pflanzen
- Molekulare Grundlagen der Embryonal- und Blütenentwicklung
- Signalperzeption und Signaltransduktion bei Pflanzen
- Moderne Methoden zur Klonierung von Pflanzengenen
- In silico Analyse mikrobieller Genome

### **Verantwortlichkeiten (Stand 28.07.2014):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. U. Bonas

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 26.01.2009):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Grundkenntnisse in Genetik, Molekularbiologie und Biochemie der pflanzen

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

Vertiefte Kenntnisse in Pflanzengenetik

**Dauer:**

6 Wochen

**Angebotsturnus:**

jedes Sommersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Selbststudium: Vor- und Nachbereitung	0	30	Sommersemester
Selbststudium englischsprachiger wissenschaftlicher Literatur	0	60	Sommersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

- 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: 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: Vorlesungsmodul Populations- und Standortökologie**

### **Identifikationsnummer:**

BIO.03737.02

### **Lernziele:**

- Fähigkeit, auf zentralen Gebieten der Geobotanik bzw. Pflanzenökologie die grundsätzlichen Probleme zu identifizieren
- Vertiefte Kenntnis der Populations- und Standortökologie
- Kompetenz in der kritischen wissenschaftlichen Bewertung von Forschungsarbeiten

### **Inhalte:**

- Populationsökologie
- Biologische Interaktionen
- Standortökologie

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

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät I - Biowissenschaften	Biologie	Prof. Dr. H. Bruelheide

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 05.04.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Mathematik - 120 LP	1.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2015	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

*WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester*

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

6 Wochen

### **Angebotsturnus:**

jedes Wintersemester

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

### **Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Populationsökologie	2	30	Wintersemester
Vorlesung Standortökologie	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- keine

**Vorleistungen:**

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

## **Modul: Wissenschaftlich-technische Software (für Naturwissenschaften und Informatik)**

### **Identifikationsnummer:**

MAT.05569.01

### **Lernziele:**

- Vertiefung des Moduls Numerik
- Befähigung zur Lösung angewandter Probleme mit mathematischen Methoden

### **Inhalte:**

- Mathematische Modellbildung von angewandten Problemen
- Einführung in Programmierwerkzeuge und -umgebungen
- Vermittlung von Programmierfähigkeiten
- Algorithmische Lösung angewandter Probleme

### **Verantwortlichkeiten (Stand 20.01.2017):**

Fakultät	Institut	Modulverantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Dr. H. Podhaisky

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 13.12.2013):**

Abschluss	Studienprogramm	empf. Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2014	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

### **Teilnahmevoraussetzungen:**

#### **obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

Modul/e:

- Numerische Mathematik für Informatiker

#### **wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

### **Dauer:**

1 Semester

### **Angebotsturnus:**

beginnend im Wintersemester im Wechsel mit Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaft

### **Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

### **Leistungspunkte:**

10 LP



**Lehrsprache:**

Deutsch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Projektarbeit	0	100	Wintersemester
Selbststudium	0	110	Wintersemester

**Studienleistungen:**

- Lösen von Übungsaufgaben und deren Präsentation

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Am Ende der Vorlesungszeit
1. Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
2. Wiederholungstermin: im folgenden Semester

**Hinweise:**

Angebotsturnus im Wechsel mit dem Modul Mathematische Methoden für angewandte Probleme aus Natur- und Wirtschaftswissenschaften

## **Modul: XML und Datenbanken**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01086.06

### **Lernziele:**

- Nach Abschluss dieses Moduls sollen die Teilnehmenden folgendes können:
- XML zur Abspeicherung großer Datenmengen einsetzen
  - Anfragen in XPath und XQuery formulieren
  - Schemas in XML Schema definieren
  - XSLT Stylesheets entwickeln
  - Mindestens ein DBMS zur Verwaltung von XML-Daten nutzen

### **Inhalte:**

- XML (Syntax, DTDs, Namespaces)
- XML Infoset
- XML Schema
- XDM
- XPath
- XSLT
- XQuery
- XML-Unterstützung im SQL Standard und in kommerziellen relationalen DBMS
- Native XML DBMS

### **Verantwortlichkeiten (Stand 27.01.2016):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 04.01.2016):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab SS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Informatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2017	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	5/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

- Grundkenntnisse über Datenbanken aus dem Bachelor-Studium, - Programmierfähigkeiten, Grundkenntnisse über Datenstrukturen

**Dauer:**

1 Semester

**Angebotsturnus:**

nicht festlegbar

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

150 Stunden

**Leistungspunkte:**

5 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	nicht festlegbar
Selbststudium	0	60	nicht festlegbar
Tafelübung mit Seminaranteil	1	15	nicht festlegbar
Praktische Übung	1	15	nicht festlegbar
Lösen von Hausaufgaben, Vorbereitung von Kurzvorträgen	0	30	nicht festlegbar

**Studienleistungen:**

- Korrekte Bearbeitung der Hausaufgaben, wobei ein gewisser Prozentsatz der Punkte erreicht werden muss, eine weitere Präzisierung findet sich in der konkreten Modulbeschreibung.
- Regelmäßige Teilnahme an den Tafelübungen.
- 1-2 Kurzvorträge in den Übungen über Hausaufgaben, Buchkapitel oder Forschungsliteratur, dabei Beantwortung von Fragen zum Umfeld des Vortrags.
- In Einzelfällen (begründete Ausnahmen) kann der Modulverantwortliche eine mündliche Kurzprüfung als Alternative anbieten.

**Vorleistungen:**

- keine

**Modulleistung:**

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

**Termine für die Modulleistung:**

1. Termin: Die erste Prüfung findet spätestens am Ende der vorlesungsfreien Zeit des Semesters statt, in dem das Modul angeboten wurde.
1. Wiederholungstermin: Die Wiederholungsprüfung findet 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:**

Vertiefendes Modul der Vertiefungsrichtungen "Datenbanken und Informationssysteme" sowie "eHumanities"

## **Modul: Übersetzerbau**

### **Identifikationsnummer:**

INF.01112.03

### **Lernziele:**

Dieses Modul soll die TeilnehmerInnen befähigen Übersetzer sowie andere Programme, die textuelle oder visuelle Eingaben verarbeiten, mit Hilfe von Werkzeugen zu erstellen und deren Grundlagen zu verstehen. Insbesondere sollen auch Grundlagen zur Erstellung von Softwareentwicklungswerkzeugen gelegt werden.

### **Inhalte:**

1. Korrektheit und Architekturen von Übersetzern
2. Sprach- und Maschineneigenschaften
3. Zwischensprachen
4. Lexikalische Analyse
5. Semantische Analyse
6. Zwischencodeerzeugung
7. Codeerzeugung
8. Assemblierung
9. Programmanalysen und deren Anwendung

### **Verantwortlichkeiten (Stand 19.01.2012):**

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

### **Studienprogrammverwendbarkeiten (Stand 23.06.2011):**

<b>Abschluss</b>	<b>Studienprogramm</b>	<b>empf. Studiensemester</b>	<b>Modulart</b>	<b>Benotung</b>	<b>Anteil der Modulnote an Abschlussnote</b>
Master	Wirtschaftsinformatik (Business Information Systems) - 120 LP	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Informatik - 120 LP	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab WS 2016	1. bis 4.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120
Master	Bioinformatik - 120 LP ab SS 2012	1. bis 3.	Wahlpflichtmodul	Benotet	10/120

WS ... Wintersemester  
SS ... Sommersemester

**Teilnahmevoraussetzungen:**

**obligatorische Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**wünschenswerte Teilnahmevoraussetzungen:**

keine

**Dauer:**

2 Semester

**Angebotsturnus:**

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

**Studentischer Arbeitsaufwand:**

300 Stunden

**Leistungspunkte:**

10 LP

**Lehrsprache:**

Deutsch/Englisch

**Modulbestandteile:**

Lehr- und Lernform	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	5	75	Winter- und Sommersemester
Übung	2	30	Winter- und Sommersemester
Pool-Übung	1	15	Winter- und Sommersemester
Bearbeitung der Theorieaufgaben/Selbststudium	0	80	Winter- und Sommersemester
Bearbeitung der praktischen Übungsaufgaben	0	100	Winter- und Sommersemester

**Studienleistungen:**

- Regelmäßige Teilnahme an den Übungen und Pool-Übungen
- Erfolgreiches Lösen von Übungs- und Programmieraufgaben
- Die Lösungen zu Übungs- und Programmieraufgaben erklären können.

**Vorleistungen:**

- 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.

**Hinweise:**

Primärmodul für Vertiefungsrichtungen: Softwaretechnik und Übersetzerbau, Sekundärmodul für Vertiefungsrichtungen: Datenbanken und Informationssysteme