

Modul-Handbuch
für den
Bachelor-Studiengang Biomathematik
an der
Ernst-Moritz-Arndt-Universität Greifswald

Modul	Algorithmen und Programmierung									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Informatik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Informatik									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Algorithmische Grundkonzepte - Algorithmenparadigmen - Ausgewählte Algorithmen (z.B. Suchen und Sortieren) - Formale Algorithmenmodelle - Eigenschaften von Algorithmen - Entwurf von Algorithmen - Abstrakte Datentypen - Klassen, Schnittstellen und Objekte - Grundlegende Datenstrukturen 									
Lehrveranstaltungen:	6 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	180	270	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 60	180	270								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	9 LP, 1 Übungsschein; Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	1. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Abitur									

Modul	Allgemeine Biologie								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Biologie und Medizin								
Modulziele:	Erwerb von Grundkenntnissen zur biologischen Evolution und zur Funktion pro- und eukaryotischer Zellen								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanismen der biotischen Evolution, Evolutionsfaktoren, - Aufbau und Funktionen eukaryotischer Zellen, - Fortpflanzung und Vermehrung von ein- und mehrzelligen Organismen, Generationswechsel, - Entwicklungsprozessen befruchteter Eizellen, - Zell- und Gewebedifferenzierung, - biologischen Struktur/Funktionsprinzipien an ausgewählten Beispielen, - Aufbau und Funktionen prokaryotischer Zellen, - humanpathogenen Mikroorganismen, - Aufbau und Funktionen von DNA und RNA, Chromosomen, - Transkription und Translation, - Replikation, - Mutationen, - Genregulation, - Erbkrankheiten des Menschen. 								
Lehrveranstaltungen:	2,5 SWS								
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 35</td> <td>55</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 35	55	90
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Vorlesung: 35	55	90							
Leistungsnachweis:	3 LP, 3 Teilklausuren (Allgemeine Biologie, Mikrobiologie, Genetik)								
Angebot:	jährlich								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	1. Semester								
Empfohlene Vorkenntnisse:	Abitur								

Modul	Allgemeine und anorganische Chemie								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Chemie								
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der allgemeinen und anorganischen Chemie								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - stoffliche Grundlagen der Chemie, Periodensystem der Elemente - Bohr'sches und wellenmechanisches Atommodell - Edelgase - Ablauf chemischer Reaktionen - Wasserstoff und ausgewählte Wasserstoffverbindungen - Elektrolytgleichgewichte in wässriger Lösung - Ionenbindung und Aufbau der Salze - Atombindung und schwache Wechselwirkungen - Metallische Bindung und Metallstrukturen - Allgemeine Herstellungsmethoden von Metallen - Charakteristika der Verbindungen der Haupt- und der Nebengruppenmetalle - Oxidationszahlen und Koordination der Übergangsmetalle - Grundlagen der Komplexchemie und Ligandenfeldtheorie - binäre Metallverbindungen - Nichtmetall-Halogen-Verbindungen - Nichtmetalloxide, Sauerstoffsäuren und ihre Salze 								
Lehrveranstaltungen:	3 SWS								
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 45	45	90
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Vorlesung: 45	45	90							
Leistungsnachweis:	3 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten								
Angebot:	jährlich								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	3. Semester								
Empfohlene Vorkenntnisse:	Abitur								

Modul	Analysis									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Analysis									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Axiomatik der reellen Zahlen und elementaren Funktionen - Konvergenz von Folgen und Reihen - Differential- und Integralrechnung von Funktionen in einer oder mehreren Variablen - Kurvenintegrale und Grundbegriffe der Vektoranalysis 									
Lehrveranstaltungen:	12 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 120</td> <td rowspan="2">360</td> <td rowspan="2">540</td> </tr> <tr> <td>Übung: 60</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 120	360	540	Übung: 60
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 120	360	540								
Übung: 60										
Leistungsnachweis: mündliche	18 LP, je 1 Übungsschein pro Semester sowie Klausur oder Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	zwei Semester									
Empfohlene Einordnung:	1. und 2.Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Abitur									

Modul	Biochemie							
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses							
Dozent(innen):	Professoren der Biologie							
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Biochemie							
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Struktur, Funktion und chemischer Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden, Proteinen, Nukleinsäuren und deren monomere Bestandteile - Enzymkatalyse und –regulation - Biologische Funktion von Vitaminen, Coenzymen und energiereichen Verbindungen - Synthese und Katabolismus von Kohlenhydraten, Lipiden, Aminosäuren und Nukleotiden - Membrantransport - Bioenergetik und oxidative Phosphorylierung 							
Lehrveranstaltungen:	6,5 SWS							
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">142,5</td> <td rowspan="2">240</td> </tr> <tr> <td>Übung: 37,5</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	142,5	240	Übung: 37,5
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand						
Vorlesung: 60	142,5	240						
Übung: 37,5								
Leistungsnachweis:	8 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten							
Angebot:	jährlich							
Dauer:	ein Semester							
Empfohlene Einordnung:	4. Semester							
Empfohlene Vorkenntnisse:	Vorkenntnisse in Allgemeiner Chemie und Biologie sind zwingend notwendig							

Modul **Bioinformatisches Praktikum**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Informatik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der angewandten Bioinformatik

Modulinhalte:

- Praktische Arbeit mit Bioinformatik-Werkzeugen, z.B. für die Genomanalyse (siehe dort)
- Erstellung eigener Skripten (BioPerl o.ä.) zur Biodatenanalyse

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Praktikum: 60	60	120

Leistungsnachweis: 4 LP, Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 4. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Genomanalyse

Modul	Biometrie									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Biometrie									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Biometrische Modellierung: Genetik - Biometrische Modellierung: Pharmakokinetik - Methodik klinischer Studien - Nutzung relevanter Software-Systeme 									
Lehrveranstaltungen:	4 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 30</td> <td rowspan="2">120</td> <td rowspan="2">180</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 30	120	180	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 30	120	180								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	6 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	5. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Statistik, gewöhnliche Differentialgleichungen, Mathematische Biologie									

Modul	Computeralgebra-Systeme								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik								
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Computeralgebra								
Modulinhalte:	Einführung in das Computeralgebra-System Maple: - grundlegende Programmiertechniken - Umsetzung ausgewählter Probleme mittels spezieller Werkzeuge - kleine Programme								
Lehrveranstaltungen:	2 SWS								
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Praktikum: 30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Praktikum: 30	30	60
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Praktikum: 30	30	60							
Leistungsnachweis:	2 LP, Übungsschein								
Angebot:	jährlich								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	2. Semester								
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I, Lineare Algebra und analytische Geometrie I								

Modul **Diskrete Strukturen und Prozesse**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der diskreten Strukturen und Prozesse

Modulinhalte:

- Mengenlehre
- Elementare Kombinatorik
- Elementare Zahlentheorie
- Wörter und Sprachen
- Elemente der Algorithmik
- rekursive Prozesse
- Formale Sprachen
- Berechenbarkeit
- Elemente der Komplexitätstheorie

Lehrveranstaltungen: 6 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	180	270
Übung: 30		

Leistungsnachweis: 9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 2. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Abitur

Modul Einführung in die Physiologie der Tiere und des Menschen

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professor/inn/en der Biologie

Modulziele: Erwerb von Grundkenntnissen zu Zell-, Organ- und Körperfunktionen von Tieren und Mensch

Modulinhalte:

- Physikalische und chemische Grundlagen,
- Energetik lebender Systeme,
- Aufbau tierischer Zellen (Kompartimentierung),
- Kommunikation im Organismus (Nervensystem, Hormone),
- Stoffaufnahme und interne Verteilung (Ernährung und Verdauung, Atmung, Herz/Kreislaufsysteme),
- Inneres Milieu und seine Konstanthaltung (Ionen- und Osmoregulation, Stickstoffexkretion, pH-Regulation, Thermoregulation),
- Informationsaufnahme aus der Umwelt (Sinnesorgane),
- Muskel und Bewegung.

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 56	64	120

Leistungsnachweis: 4 LP, Klausur

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 5. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Allgemeine Biologie

Modul **Molekulare Gentechnik und Genomik**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Biologie

Modulziele:

- Grundlegende Kenntnisse zu Vererbungsmechanismen (klassisch, molekular);
- Kenntnisse zur DNA-Funktion und -Variabilität;
- Kenntnisse zur Genexpression und deren Kontrolle;
- Kenntnisse zur in vitro-rekombinanten DNA-Technik

Modulinhalte:

- Grundkenntnisse der klassischen Genetik (Mendel-Regeln, genetische Kopplung und Genkartierung);
- Struktur und Funktion von DNA und RNA;
- Aufbau pro- und eukaryotischer Genome;
- Cytogenetik der Chromosomen;
- Initiation und Verlauf der DNA-Replikation;
- Genomdynamik;
- Transkription und Genregulation;
- Genetischer Code und Translation;
- Mutationen, Mutagenese, Erbkrankheiten, DNA-Reparatur;
- Allelverteilungen, Stammbäume und Populationsgenetik;
- Grundlagen der Gentechnik (Enzyme, Vektoren, Genisolierung, DNA-Sequenzierung und Genomprojekte).

Lehrveranstaltungen: 4 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 60	60	120

Leistungsnachweis: 4 LP, Klausur

Angebot: jährlich, im WS

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 3. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Grundkenntnisse zur Struktur biologischer Makromoleküle

Modul	Genomanalyse									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik / Informatik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Bioinformatik / Biomathematik									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Sequenzalignment, Grundlagen - Sequenzalignment, paarweise - Multiples Sequenzalignment - Bio-Datenbanken, Homologiesuche - Genvorhersage, Genregulation - Genomdarstellung / Genombrowser - Proteinstruktur und -funktion - Genexpressionsanalyse, Proteomik - Biologische Netzwerke - BioPerl / BioJava Skriptsprachen 									
Lehrveranstaltungen:	4 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 30</td> <td rowspan="2">120</td> <td rowspan="2">180</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 30	120	180	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 30	120	180								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	6 LP, 1 Übungsschein sowie Klausur, Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	3. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Algorithmen und Programmierung									

Modul **Grundlagen der Pharmakologie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Medizin

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Pharmakologie, insbesondere ihren quantitativen Aspekten

Modulinhalte:

- Grundlagen der Pharmakodynamik
- Grundlagen der Pharmakokinetik
- Grundlagen der Pharmakogenetik
- Basiskenntnisse der Pharmakoepidemiologie & -ökonomie
- Therapie von Herz-Kreislaufkrankungen
- Therapie von Atemwegserkrankungen
- Therapie von Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes
- Neuro- und Psychopharmakologie
- Endokrinpharmakologie
- Therapie erregungsbedingter Erkrankungen
- Toxikologie

Lehrveranstaltungen: 2 SWS

in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 30	30	60

Leistungsnachweis: 2 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: ein Semester

Empfohlene Einordnung: 6. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse:

Grundlegende Basiskenntnisse aus den Bereichen Biologie, Physiologie und Genetik erleichtern das Verständnis der Unterrichtsveranstaltung.

Modul **Lineare Algebra und analytische Geometrie**

Verantwortlicher: Vorsitzender des Prüfungsausschusses

Dozent(innen): Professoren der Mathematik

Modulziele: Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der linearen Algebra und analytischen Geometrie

Modulinhalte:

- endlich-dimensionale Vektorräume
- lineare Abbildungen
- Matrizen
- lineare Gleichungssysteme
- Determinanten
- Euklidische Vektorräume
- Normalform von Operatoren
- Anwendungen in der Affinen Geometrie und in der Euklidischen Geometrie

Lehrveranstaltungen: 12 SWS

in Stunden:

Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
Vorlesung: 120	360	540
Übung: 60		

Leistungsnachweis: 18 LP, je 1 Übungsschein pro Semester, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten

Angebot: jährlich

Dauer: zwei Semester

Empfohlene Einordnung: 1. und 2. Semester

Empfohlene Vorkenntnisse: Abitur

Modul	Mathematische Biologie		
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses		
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik		
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der mathematischen Biologie		
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Modelle der Populationsdynamik - Modelle der Dynamik von ansteckenden Krankheiten - Modelle biochemischer Reaktionen - Populationsgenetik - Reaktions-Diffusionsgleichungen - Modellierung ehelicher Interaktionen 		
Lehrveranstaltungen:	4 SWS		
in Stunden:	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand
	Vorlesung: 45	120	180
	Übung: 15		
Leistungsnachweis:	6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten		
Angebot:	jährlich		
Dauer:	ein Semester		
Empfohlene Einordnung:	4. Semester		
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I, II, gewöhnliche Differentialgleichungen, Stochastik		

Modul	Mikrobenphysiologie und Molekularbiologie								
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses								
Dozent(innen):	Professoren der Biologie								
Modulziele:	Erwerb von Grundkenntnissen zur Stoffwechsel- und Wachstumsphysiologie sowie zur Funktionellen Genomforschung der Mikroorganismen								
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Mikrobieller Energiestoffwechsel, Grundnährstoffe, Ernährungstypen, Mechanismen der ATP-Gewinnung - Mechanismen der Stoffaufnahme - Elektronendonatoren und Elektronenakzeptoren, Redoxpotentialdifferenzen, organo-, litho- und phototrophe Ernährung, anaerobe Atmung - Mikrobielle Signaltransduktionsprozesse, Rolle der Proteinkinasen - Mechanismen der Kontrolle der Genexpression - Anpassung an Stress- und Hungerfaktoren - Mikrobielle Differenzierungsprozesse - Mikrobielle Genomforschung: Von den „omics-Technologien“ bis zur Systembiologie 								
Lehrveranstaltungen:	4 SWS								
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>120</td> <td>180</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	120	180
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand							
Vorlesung: 60	120	180							
Leistungsnachweis:	6 LP, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten								
Angebot:	jährlich								
Dauer:	ein Semester								
Empfohlene Einordnung:	6. Semester								
Empfohlene Vorkenntnisse:	Abitur, Kenntnisse in Biochemie und Genetik								

Modul	Numerik									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der numerischen Mathematik									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Fehleranalyse - exakte Methoden zur Lösung linearer Gleichungssysteme - iterative Lösung von Gleichungen - Interpolation - Approximation - numerische Integration - Eigenwertberechnung - numerische Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen 									
Lehrveranstaltungen:	6 SWS									
in Stunden:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="width: 33%;">Kontaktzeit</th> <th style="width: 33%;">Selbststudium</th> <th style="width: 33%;">Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	180	270	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 60	180	270								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	9 LP, 1 Übungsschein sowie Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	4. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I, II, Lineare Algebra I, II									

Modul	Ökologie						
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses						
Dozent(innen):	Professor/inn/en und Dozent/inn/en des Instituts für Botanik und Landschaftsökologie, des Instituts für Mikrobiologie sowie des Zoologischen Instituts und Museum						
Modulziele:	Einführung in die Betrachtungsweise, Terminologie & Methoden der Ökologie; Grundlegende Kenntnisse der Tier-, Pflanzen- & Mikrobenökologie						
Modulinhalte:	<p>Vorlesung „Ökologie“ Ökologie als Wissenschaft, zentrale Begriffe Spezifische Grundbegriffe der Tier-, Pflanzen- und Mikrobenökologie Umweltfaktoren</p> <p>Teil „Tierökologie“ Spezielle Autökologie / Lebensformtypen Temperatur und Überwinterung Salzgehalt und osmotischer Druck, Wasserhaushalt Tages- und Jahresrhythmik Sauerstoff, Ernährung und Nahrungsressourcen Zusammenwirken von Umweltfaktoren</p> <p>Teil „Ökologie der Pflanzen“ Strahlungs-, Wärme-, Kohlenstoff-, Mineralstoff- und Wasserhaushalt Mechanische Faktoren Reaktionen auf Stress Struktur und Dynamik pflanzlicher Populationen Wechselbeziehungen zwischen Vegetation und Standort Interaktionen zwischen Pflanzen sowie Pflanzen und anderen Organismen</p> <p>Teil „Ökologie der Mikroorganismen“ Mikrobiell relevante Umweltfaktoren (Wasserhaushalt, Salzgehalt, T, pH, EH usw.) Einführung in die Stoffkreisläufe (C, N, S, P) Interaktionen von Mikroorganismen mit Pflanzen und Tieren</p>						
Lehrveranstaltungen:	3 SWS						
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 45</td> <td>45</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 45	45	90
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand					
Vorlesung: 45	45	90					
Leistungsnachweis:	3 LP, 1 Klausur zu den Inhalten der Vorlesungen Ökologie (3 SWS)						
Angebot:	jährlich						
Dauer:	1 Semester						
Empfohlene Einordnung:	2. Semester						
Empfohlene Vorkenntnisse:	Keine						

Modul	Optimierung									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Optimierung									
Modulinhalte:	Problemstellung, Existenz, Eindeutigkeit, Optimalitätsbedingungen - Simplexalgorithmus - Ellipsoidalgorithmus oder Innere Punktemethoden - Dualität - Konvexe Optimierung									
Lehrveranstaltungen:	6 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	180	270	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 60	180	270								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	5. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Lineare Algebra I, II, Analysis I , II									

Modul	Praxis des Programmierens											
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses											
Dozent(innen):	Professoren der Informatik											
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten des Softwaredesigns											
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Grundprinzipien imperativer und objektorientierter Programmiersprachen - Planung und Umsetzung nicht-trivialer Softwareprojekte - Grundlagen des Softwaredesigns 											
Lehrveranstaltungen:	6 SWS											
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td>180</td> <td>270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	180	270	Übung: 30		
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand										
Vorlesung: 60	180	270										
Übung: 30												
Leistungsnachweis:	9 LP, Übungsschein; Klausur oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten											
Angebot:	jährlich											
Dauer:	ein Semester											
Empfohlene Einordnung:	5. Semester											
Empfohlene Vorkenntnisse:	Algorithmen und Programmierung											

Modul	Proseminar						
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses						
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik						
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik						
Modulinhalte:	ergänzende Themen aus Analysis und Algebra						
Lehrveranstaltungen:	2 SWS						
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar: 30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Seminar: 30	30	60
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand					
Seminar: 30	30	60					
Leistungsnachweis:	2 LP, Seminarschein						
Angebot:	jährlich						
Dauer:	ein Semester						
Empfohlene Einordnung:	3. Semester						
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie						

Modul	Seminar						
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses						
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik						
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Mathematik						
Modulinhalte:	ergänzende Themen aus Analysis / Optimierung, Diskrete Mathematik / Algorithmik oder Stochastik / Statistik						
Lehrveranstaltungen:	2 SWS						
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Seminar: 30</td> <td>30</td> <td>60</td> </tr> </tbody> </table>	Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Seminar: 30	30	60
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand					
Seminar: 30	30	60					
Leistungsnachweis:	2 LP, Seminarschein						
Angebot:	jährlich						
Dauer:	ein Semester						
Empfohlene Einordnung:	5. oder 6. Semester						
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis, lineare Algebra und analytische Geometrie						

Modul	Stochastik									
Verantwortlicher:	Vorsitzender des Prüfungsausschusses									
Dozent(innen):	Professoren der Mathematik									
Modulziele:	Vertrautheit mit grundlegenden Konzepten der Stochastik									
Modulinhalte:	<ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitsräume - elementare Kombinatorik - bedingte Wahrscheinlichkeiten - Unabhängigkeit - Zufallsgrößen und ihre Kenngrößen - wichtige Beispiele diskreter und stetiger Verteilungen - Grenzwertsätze - Korrelation - Regression 									
Lehrveranstaltungen:	6 SWS									
in Stunden:	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Kontaktzeit</th> <th>Selbststudium</th> <th>Gesamtaufwand</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Vorlesung: 60</td> <td rowspan="2">180</td> <td rowspan="2">270</td> </tr> <tr> <td>Übung: 30</td> </tr> </tbody> </table>			Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand	Vorlesung: 60	180	270	Übung: 30
Kontaktzeit	Selbststudium	Gesamtaufwand								
Vorlesung: 60	180	270								
Übung: 30										
Leistungsnachweis:	9 LP, 1 Übungsschein, Klausur oder mündliche Prüfung nach Vorgabe des Dozenten									
Angebot:	jährlich									
Dauer:	ein Semester									
Empfohlene Einordnung:	3. Semester									
Empfohlene Vorkenntnisse:	Analysis I, II									

