

Modulhandbuch (WS 2017/2018)

für den Masterstudiengang
Bioinformatik an der
Universität Potsdam

07.10.2017



Modultitel	MBIB01: Rechner und Netzbetrieb / Datenbankgrundlagen und praktische Programmierübungen					
Brückenmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	1. Semester	Jedes Wintersemester	1 Semester
	180h					
Arbeitsaufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			15h/1 SWS	60h	
	Übung			45h/3 SWS	60h	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Konzepte der Datenbanktheorie und des Programmierens und der Zusammenarbeit im Team.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden werden dazu befähigt Aufgabenstellungen aus ihrem Fachgebiet, die den Einsatz von Computern erfordern, aufzugreifen, zu bearbeiten und einfache Lösungen zu entwerfen.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Softwareanforderungen zur Lösung fachspezifischer Probleme besser formulieren und in kleinem Umfang Software realisieren.</p>					
Inhalte	<p>Die Studenten erlernen die Grundlagen des prozeduralen und des objektorientierten Programmierens mit Python oder Perl. In den Übungen werden kleine Softwarelösungen entwickelt die auch für Nicht-Programmierer durch das Bereitstellen einer grafischen Benutzerschnittstelle verwendbar sind.</p> <p>Im Datenbank-Teil werden die Grundlagen der Daten-Normalisierung sowie der „Structured Query Language“ (SQL) behandelt. Mit SQLite und PostgreSQL werden zwei weit verbreitete Datenbank-Systeme in praktischen Übungen benutzt. Dabei wird in die Verwendung der Datenbank-Schnittstellen für die verschiedenen Programmiersprachen eingeführt.</p> <p>Die Zusammenarbeit im Team wird durch die Einführung von Konzepten der Softwareversionierung mit Git oder Mercurial behandelt.</p>					
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Planungskompetenz und werden in informatische Denk- und Arbeitsweisen eingeführt. Sie erlernen komplexe Fragestellungen zu analysieren und zu abstrahieren sowie diese so zu modellieren, dass eine rechentechnische Unterstützung zur Lösung der Fragestellungen entworfen und realisiert werden kann. Dabei erwerben sie Fähigkeiten beim Umgang mit Programmiersprachen, der Softwareversionierung und mit SQL-Datenbanken.</p>					
Teilnahme-voraus-setzungen	Keine					

Prüfungsleistungen	Schriftlicher Test 30 min / Programmierprojekt 90min
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik wenn diese dem Studienverlaufsplan für Biologen folgen.
Modulbeauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modulprüfung	Vor Anfang der nächsten Vorlesungszeit.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB02: Informatik für Naturwissenschaftler I / Grundlagen der Programmierung					
Brücken- modul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt -zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	1. Semester	Jedes Wintersemester	1 Semester
180h						
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Übung			30h/2 SWS	60h	
	-			-	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der wichtigsten Konzepte der praktischen Informatik.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden werden dazu befähigt Aufgabenstellungen aus ihrem Fachgebiet, die den Einsatz von Computern erfordern, aufzugreifen, zu bearbeiten und einfache Lösungen zu entwerfen.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Softwareanforderungen zur Lösung fachspezifischer Probleme besser formulieren und in kleinem Umfang Software realisieren.</p>					
Inhalte	<p>1 Lehrveranstaltung aus dem unten aufgeführten Angebot der Informatik: LV: Grundlagen der Programmierung, jedes WS 6 LP (empfohlen), 2 SWS VL, 2 SWS Übung und 2 SWS betreute Rechnerübung. Vorlesung und Übung führen in die Informatik ein und behandeln die Themen Algorithmisierung, Modellbildung und Spezifikation, imperative und funktionale Programmierung, abstrakte Datentypen und ihre Realisierung durch Datenstrukturen, Grundlagen der Programmiersprachen, Spezifikation und Verifikation von Programmen. Die Vorlesung verwendet Python und eine funktionale Sprache wie beispielsweise Scala als beispielhafte Programmiersprache. Die Rechnerübung führt zunächst in den Umgang mit dem Betriebssystem UNIX/LINUX einschließlich dessen Konfiguration und zur Shell-Programmierung ein. Anschließend beinhaltet sie praktische Übungen zur Vorlesung in Python und einer funktionalen Sprache.</p> <p>LV: Software Engineering I, jedes WS 6 LP. Alternativveranstaltung für Studenten die bereits umfangreiche informatische Kenntnisse in objektorientierter Programmierung und theoretischer Informatik (endliche Automaten, BNF) und Logik besitzen. Themen dieser LV sind u.a. Software Lebenszyklen, Vorgehensmodelle, Anforderungsanalyse, Modellierung, modellgetriebene Softwareentwicklung, Modelchecking, Architekturen und Entwurf, Implementierung und Testen.</p>					
Schlüssel- kompetenzen	<p>Die Studierenden erwerben Planungskompetenz und werden in wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen eingeführt. Sie erlernen komplexe Fragestellungen zu analysieren und zu abstrahieren sowie diese so zu modellieren sodass eine rechentechnische Unterstützung zur Lösung der Fragestellungen entworfen und</p>					

	realisiert werden kann. Dabei erwerben sie Fähigkeiten beim Umgang mit Programmiersprachen.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Prüfungsleistungen	Klausur
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, wenn diese dem Studienverlaufsplan für Biologen folgen.
Modulbeauftragte/r	Professur Didaktik der Informatik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modulprüfung	Vor Anfang der nächsten Vorlesungszeit.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB03: Funktionelle Biologie für Informatiker					
Brückenmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 120h	Selbst-studium: 240h	12 LP	1. Semester	Jedes Wintersemester	1 Semester
	360h					
Arbeitsaufwand/Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	8 SWS
	Vorlesung			30/2 SWS	240h	
	Seminar			90/6 SWS		
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Vermittlung von Grundlagenkenntnissen der funktionellen Biologie für Studierenden, die einen Bachelor-Abschluss in einem nicht-biologischen Fach erworben haben.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen: siehe Inhalte</p> <p>3.) Handlungskompetenzen: siehe Inhalte</p>					
Inhalte	<p>Die Vorlesung „Methoden und Prinzipien der Biochemie“ und das Seminar „Grundlagen der Zellbiologie“ vermitteln essentielle Kenntnisse in den Bereichen Biologie, Molekularbiologie und Biochemie. Inhaltliche Schwerpunkte sind Grundlagen der Thermodynamik, Freie Energie, Grundlagen der organischen Chemie, chemische Bindungen, chemische Gleichgewichte, gekoppelte Reaktionen, funktionelle Gruppen, Struktur und Synthese von Proteinen, Nukleinsäuren, Kohlenhydraten und Lipiden sowie Grundlagen des Stoffwechsels (Glykolyse, Citrat-Zyklus, oxidative Phosphorylierung und Photosynthese). Des weiteren werden Kenntnisse über die Struktur der Gene, ihre Expression und Expressionskontrolle, über Bau und Funktion der Zelle und ihrer Substrukturen vermittelt. Die Stoffvermittlung im Seminar erfolgt u.a. über E-Learning-Aktivitäten (Moodle, Forum).</p>					
Schlüsselkompetenzen	Englisch als Fachsprache.					
Teilnahmevoraussetzungen	Keine					
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung (30min).					
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien-	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, wenn diese dem Studienverlaufsplan für Informatiker folgen.					

gängen)	
Modul-beauftragte/r	Professur für Molekularbiologie
Bemerkungen	keine
Termin Modul-prüfung	Während und nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modul-prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB04: Informatik für Naturwissenschaftler II / Praxis der Programmierung					
Brücken- modul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommer- semester	1 Semester
180h						
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/ 2 SWS	60h	
	Übung			30h/2 SWS	60h	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen: - 2.) Methodenkompetenzen - 3.) Handlungskompetenzen -					
Inhalte	Imperative Programmierung mit C: Code, Compiler, Linker; einfache Typen, Variablen, Ausdrücke; Ein- und Ausgabe; Kontrollstrukturen, Funktionen, Parameter; Pointer (Verweisdatentypen), Arrays. Objektorientierte Programmierung mit C++ und Java: Klassen, Objekte, Datenelemente, Methoden, Konstruktoren; Vererbung und Polymorphie; abstrakte Klassen, Interfaces, Templates, Generics; Definition und Nutzung von Bibliotheken; GUI-Programmierung; Threads (nebenläufige Prozesse) Realisierung typischer algorithmischer Konzepte: Rekursion, schnelles Sortieren, verkettete Listen					
Schlüssel- kompetenzen	-					
Teilnahme- voraus- setzungen	MBIB02: Grundlagen der Programmierung müssen erfolgreich absolviert worden sein					
Prüfungs- leistungen	2 Klausuren zu je 60 Minuten.					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien-	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, wenn diese dem Studienverlaufsplan für Biologen folgen.					

gängen)	
Modul- beauftragte/r	Professur für Service und Software Engineering
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modul- prüfung	Vor Anfang der nächsten Vorlesungszeit.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB05: Molekularbiologie und Evolutionsbiologie für Informatiker					
Brückenmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommersemester	1 Semester
	180h					
Arbeitsaufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			60h/4 SWS	120h	
	Übung			-	-	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen: Vermittlung von Kenntnissen der Molekular- und Evolutionsbiologie. 2.) Methodenkompetenzen: siehe Inhalte 3.) Handlungskompetenzen: siehe Inhalte					
Inhalte	Molekularbiologie (V mit 2 SWS): In dieser Lehrveranstaltung werden vertiefende Kenntnisse über allgemeine Prinzipien der Genregulation (u.a. Transkriptionsfaktoren, Promotoren, Enhancer, Silencer, DNA-Bindung), Besonderheiten der Genregulation in Prokaryoten (u.a. Operon-Konzept, Lac-Operon, Katabolit-Repression, Glucose-Repression, cAMP, Regulationselemente), Besonderheiten der Genregulation in Eukaryonten (u.a. spezielle Transkriptionsfaktoren und nukleäre Hormon-Rezeptoren), das Spleißen und Prozessieren von RNA, aktuelle Techniken der molekularen Biotechnologie und Genomforschung (Reportergene, Nachweis von DNA-Protein Wechselwirkungen, DNA-Sequenzierung, Klonierung von Genen) sowie Retroviren vermittelt. Evolutionsbiologie (V mit 2 SWS): In diesem Lehrgebiet werden die historische Entwicklung zur synthetischen Evolutionstheorie sowie die grundlegenden Evolutionsmechanismen vorgestellt. Mikro- und makroevolutionäre Prozesse werden erklärt und durch Beispiele veranschaulicht. Dabei wird auf Wechselwirkungen zwischen Genotyp und Phänotyp und molekulare Evolutionsvorgänge eingegangen. Darüber hinaus werden molekularbiologische Techniken in ihrer evolutionsbiologischen Anwendung vorgestellt.					
Schlüsselkompetenzen	-					
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Funktionelle Biologie für Informatiker".					
Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur					
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					

Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, wenn diese dem Studienverlaufsplan für Informatiker folgen.
Modulbeauftragte/r	Professur für Molekularbiologie
Bemerkungen	Entweder das Modul MBIB05 oder das Modul MBIP06 müssen besucht werden.
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modulprüfung	Vor Anfang der nächsten Vorlesungszeit.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB06: Molekularbiologie und Proteinstrukturbiologie für Informatiker					
Brückenmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommersemester	1 Semester
	180h					
Arbeitsaufwand/Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			45h/3 SWS	90h	
	Übung			15h/1 SWS	30h	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen: Vermittlung von Kenntnissen der Molekular- und Proteinstrukturbiologie 2.) Methodenkompetenzen: siehe Inhalte 3.) Handlungskompetenzen: siehe Inhalte					
Inhalte	Molekularbiologie (2 SWS in V): In dieser Lehrveranstaltung werden vertiefende Kenntnisse über allgemeine Prinzipien der Genregulation (u.a. Transkriptionsfaktoren, Promotoren, Enhancer, Silencer, DNA-Bindung), Besonderheiten der Genregulation in Prokaryoten (u.a. Operon-Konzept, Lac-Operon, Katabolitrepression, Glucose-Repression, cAMP, Regulationselemente), Besonderheiten der Genregulation in Eukaryonten (u.a. spezielle Transkriptionsfaktoren und nukleäre Hormon-Rezeptoren), das Spleißen und Prozessieren von RNA, aktuelle Techniken der molekularen Biotechnologie und Genomforschung (Reportergene, Nachweis von DNA-Protein Wechselwirkungen, DNA-Sequenzierung, Klonierung von Genen) sowie Retroviren vermittelt. Proteinstrukturbiologie (1 SWS in V, 1 SWS in Ü): Schwerpunkte der Vorlesung und Übung zur Proteinstrukturbiologie sind die Prinzipien der Polypeptidstruktur, die dreidimensionale Struktur, Stabilität und Funktion von Proteinen, Proteinstrukturdatenbanken, sowie Techniken und Programme der Visualisierung und Analyse dreidimensionaler Proteinstrukturen.					
Schlüsselkompetenzen	-					
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Funktionelle Biologie für Informatiker".					
Prüfungsleistungen	Schriftliche Teilprüfung Molekularbiologie und mündliche Teilprüfung "Proteinstrukturbiologie"					
Leistungs-punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung	Modul ist Pflicht für Studierende im Masterstudiengang Bioinformatik, wenn diese					

des Moduls (in anderen Studien- gängen)	dem Studienverlaufsplan für Informatiker folgen.
Modul- beauftragte/r	Professur für Molekularbiologie
Bemerkungen	Entweder das Modul MBIB05 oder das Modul MBIP06 müssen besucht werden.
Termin Modul- prüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modul- prüfung	Vor Anfang der nächsten Vorlesungszeit.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIB07: Ergänzungsmodul					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 90h	Selbst- studium: 270h				
	360h		12 LP	3. oder 4. Semester	Sommer oder Wintersemester	1 Semester
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung, Seminar oder Übung			Je nach LV	Je nach LV	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen: Je nach LV 2.) Methodenkompetenzen Je nach LV 3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Je nach LV					
Inhalte	Je nach LV					
Schlüssel- kompetenzen	Je nach LV					
Teilnahme- voraus- setzungen	Entsprechend der gewählten LV					
Prüfungs- leistungen	Entsprechend der gewählten LV					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	Entsprechend der gewählten LV					
Vewendung ...	-					
Modul- beauftragte/r	Entsprechend der gewählten LV					
Bemerkungen	Wahl von Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät mit bioinformatischem Bezug nach Absprache mit dem Prüfungsausschuss. LV können als Brückenmodul verbucht werden.					
Termin Modul- prüfungen	Entsprechend der gewählten LV					

Modultitel	MBIP01: Algorithmische und mathematische Bioinformatik					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h				
	180h		6 LP	1. Semester	Jedes Winter- semester	1 Semester
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS	
	Vorlesung		30h/2 SWS	60h		
	Übung		30h/2 SWS	60h		
	Projektarbeit		-	-		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen Festigung im Umgang mit Methoden und Begriffen der höheren Mathematik Kenntnis der Problematik und des Verständnisses numerischer Verfahren Beurteilung von NP-Vollständigkeit und Design von Algorithmen</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Nachvollziehen mathematischer Argumentationen rechentechnische Aufbereitung mathematischer Methoden Programmierparadigmen, Datenstrukturen Komplexitätsanalyse</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Vorlesungsinhalte zweckmäßig zusammenfassen und für wissenschaftliche Fragestellungen selbständig umsetzen. Die Studierenden können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen. Die Studierenden können wissenschaftliche Fragestellungen formalisieren und deren rechentechnische Umsetzung realisieren sowie diese analysieren.</p>					
Inhalte	<p>Im Modul werden Begriffe und Methoden der höheren Mathematik präsentiert und angewandt, um Algorithmen zu entwerfen und zu analysieren, die geeignet sind, Fragestellungen der System- und Molekularbiologie rechentechnisch zu beantworten. Numerische Verfahren (beispielsweise zur Optimierung oder Signalanalyse) und Programmierparadigmen (Divide-and-Conquer, Dynamische Programmierung) sind unter den Gesichtspunkten Korrektheit, Genauigkeit, Aufwand und Komplexität von besonderem Interesse. Im Rahmen der Übung erfolgt der Nachweis des selbständigen Durchdringens in der Vorlesung vermittelter Inhalte durch Vorstellen der erworbenen Erkenntnisse.</p>					
Schlüssel- kompetenzen	Die Studierenden können selbstständig wissenschaftliche Fragestellungen formalisieren, rechentechnisch umsetzen und präsentieren.					
Teilnahme- voraus- setzungen	keine					
Prüfungs- leistungen	Mündliche Prüfung					

Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studien- gängen)	Pflichtmodul für Master Bioinformatik. Kann auch belegt werden von Studenten in den Masterstudiengängen Biochemie und Molekularbiologie sowie Ökologie/Evolution/ Naturschutz
Modul- beauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Nach Absprache
2. Termin Modul- prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIP02: Statistische Bioinformatik					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	1. Semester	Jedes Winter- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Übung			30h/2 SWS	60h	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der deskriptiven und inferentiellen Statistik. Sie verstehen die Anwendungsmöglichkeiten der multivariaten Statistik zu ausgewählten Methoden der Visualisierung, der unüberwachten sowie der überwachten Lernverfahren. Sie sind in der Lage mit der Statistiksoftware R Datenanalysen durchzuführen.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden sind in der Lage für ein gegebenes statistisches Problem die korrekten Methoden der deskriptiven (Diagramme) und inferentiellen Statistik (Tests) auszuwählen. Die Studierenden beherrschen die Statistiksoftware R um damit eigene Programme zur Lösung von Fragestellungen unter Verwendung geeigneter Methoden zu bearbeiten.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Vorlesungsinhalte zweckmäßig zusammenfassen und für wissenschaftliche Fragestellungen selbstständig umsetzen. Sie können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen. Durch die Teamarbeit zur Präsentation von statistischen Sachverhalten sind die Studierenden in der Lage, im Team zusammenzuarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung zu bearbeiten.</p>					
Inhalte	<p>Im Modul wird eine allgemeine Einführung in die Statistik und in die Statistiksoftware R gegeben. Anschließend werden Methoden der Wahrscheinlichkeitstheorie, der deskriptiven sowie der inferentiellen Statistik anhand von biologischen Beispielen mit Hilfe der Software R vermittelt. Ansätze der multivariaten statistischen Analyse und des überwachten und nicht überwachten maschinellen Lernens werden eingeführt. Im Rahmen der Übung erfolgt eine intensive praktische Umsetzung der Vorlesungsinhalte. Hausaufgaben und Präsentationen zu Vorlesungsinhalten und zu Methoden der multivariaten Statistik dienen der Stoffvertiefung.</p>					
Schlüssel- kompetenzen	<p>Die Studenten können selbstständig Präsentationen zu ausgewählten wissenschaftlichen Themen in englischer und deutscher Sprache ausarbeiten und vortragen.</p>					

Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Schriftliche Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Pflichtmodul für Master Bioinformatik. Kann auch belegt werden von Studenten in den Masterstudiengängen Biochemie und Molekularbiologie sowie Ökologie/Evolution/ Naturschutz.
Modulbeauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modulprüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIP03: Bioinformatik biologischer Sequenzen					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	1. Semester	Jedes Winter- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Übung			30h/2 SWS	60h	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der computer-basierten Analyse von biologischen Sequenzen in einem evolutionären Kontext</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, biologische Sequenzen mit frei zugänglicher Software zu analysieren und die Ergebnisse darzustellen und zu interpretieren.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können biologische Sequenzdaten eigenständig mithilfe von freier Software und Linux System Utilities bearbeiten.</p>					
Inhalte	Es wird in wichtige Konzepte der Bioinformatik biologischer Sequenzen u.a. aus Hochdurchsatz-Experimenten eingeführt. Schwerpunkte sind unter anderem Methoden zum Vergleich von DNA- und Proteinsequenzen. Verfahren zur Ableitung phylogenetischer Bäume aus Sequenzen werden ebenso behandelt wie im Internet frei verfügbare Sequenz-Datenbanken sowie Methoden und Anwendungen der evolutionären Genomforschung.					
Schlüssel- kompetenzen	Fachenglisch-Kenntnisse					
Teilnahme- voraus- setzungen	keine					
Prüfungs- leistungen	Schriftliche Klausur (90 min)					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien- gängen)	Pflichtmodul für Master Bioinformatik. Kann auch belegt werden von Studenten in den Masterstudiengängen Biochemie und Molekularbiologie, Ökologie/Evolution/Naturschutz sowie Computational Sciences.					
Modul-	Professur für Adaptive Genomik					

beauftragte/r	
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Während und nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul- prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIP04: Profildaten- und Netzwerkanalyse					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommer- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS	
	Vorlesung		30h/2 SWS	60h		
	Übung		30h/2 SWS	60h		
	Projektarbeit		-	-		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Analyse von Hochdurchsatz-Daten mittels Daten-Reduktions- und Netzwerk-Techniken.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studenten beherrschen die Anwendung fortgeschrittener Clusterverfahren, die Generierung von Netzwerkmodellen aus Hochdurchsatz-Daten und die topologische und statistische Analyse von Netzwerken.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen Anwendbarkeit der erlernten Methoden auf experimentelle Datensets. Wissenstransfer von tiefergehenden Methoden/Materialien auf andere Studenten.</p>					
Inhalte	Das Modul behandelt Schritte zur Verarbeitung wichtiger biologischer Profildaten wie Genexpressions-, Protein- und Metabolitprofile. Die Konstruktion von Netzwerken aus diesen Daten und deren Analyse zum Beispiel mit Methoden der angewandten Graphentheorie werden vorgestellt. Der Fokus liegt dabei auf mathematischen Methoden welche in der Lage sind biologisches Wissen in die Daten zu integrieren und Hypothesen von Daten und Netzwerken zu generieren.					
Schlüssel- kompetenzen	Fachenglisch-Kenntnisse, Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse					
Teilnahme- voraus- setzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Algorithmische und mathematische Bioinformatik" MBIP01 sowie "Statistische Bioinformatik" MBIP02					
Prüfungs- leistungen	Schriftliche Klausur (90 min)					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Pflichtmodul für Master Bioinformatik. Kann auch belegt werden von Studenten in den Masterstudiengängen Molekularbiologie/Biochemie und Ökologie/Evolution/Naturschutz welche vorher das Modul Statistische Bioinformatik besucht haben.					

Modul-beauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modul-prüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul-prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIP05: Strukturelle Bioinformatik					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- -punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommer- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS	
	Vorlesung		30h/2 SWS	60h		
	Übung		30h/2 SWS	60h		
	Projektarbeit		-	-		
Qualifikations- -ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen. Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis der biophysikalischen Strukturprinzipien von Makromolekülen, insbesondere von Proteinen und RNA-Molekülen. 2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden kennen und beherrschen grundlegende Algorithmen und Softwarelösungen für deren Analyse, Vergleich und Vorhersage. 3.) Handlungskompetenzen Die Studierenden können Aufgaben im Bereich der Strukturmodellierung selbständig bearbeiten.					
Inhalte	In diesem Modul werden die biophysikalischen Prinzipien, die der Struktur von Makromolekülen zu Grunde liegen, sowie Methoden der Modellierung und Simulation dreidimensionaler Strukturen biologischer Makromoleküle und deren Wechselwirkungen behandelt. Im Mittelpunkt stehen Proteinstrukturen, aber auch RNA Moleküle werden behandelt. Das Modul vermittelt einen Überblick der wichtigsten Methoden der Strukturaufklärung. Biophysikalische Grundlagen und algorithmische Ansätze der Molekulardynamik und Energieminimierung, des Docking, der Homologiemodellierung und statistische Methoden zur Strukturvorhersage werden vermittelt. Behandelt werden auch mathematisch/geometrische und polymerphysikalische Aspekte der Strukturanalyse und Techniken der Computergraphik. Gängige Programme und verfügbare Ressourcen zur Analyse, Modellierung und zum Vergleich dreidimensionaler Strukturen werden eingeführt und deren Anwendung geübt.					
Schlüssel- kompetenzen	Anwendungsbereite, praktische Kenntnisse zur Strukturmodellierung- und analyse, Fachenglisch-Kenntnisse					
Teilnahme- voraus- setzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen "Algorithmische und mathematische Bioinformatik" MBIP01 und "Bioinformatik biologischer Sequenzen" MBIP03					
Prüfungs- leistungen	Schriftliche Klausur (90 min)					
Leistungs-	s. Prüfungsleistungen					

punkte und Notenvergabe	
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Pflichtmodul für Master Bioinformatik
Modulbeauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modulprüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIP06: Einführung in die theoretische Systembiologie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Sommer- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS	
	Vorlesung		30h/2 SWS	60h		
	Übung		30h/2 SWS	60h		
	Projektarbeit		-	-		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	<p>1) Methodische Kompetenzen: Die Studierenden können mathematische Formulierungen systembiologischer Fragestellungen vorstellen und sind befähigt, Modelle biologischer Systeme kritisch zu analysieren. Beherrschen der Grundlagen des stochastischen und deterministischen Modellierens. Die Studierenden haben Kenntnis von theoretischen und numerischen Methoden zur Analyse von Differenzialgleichungen.</p> <p>2) Handlungskompetenzen: Die Studierenden sammeln Erfahrungen in der Analyse von Differentialgleichungs-Systemen für kleinere Systeme</p>					
Inhalte	<p>Der Kurs führt in die kinetische Modellierung basierend auf stochastischen und deterministischen Formulierungen biochemischer Reaktionen von ausgewählten biologischen Systemen ein. Mathematische Modelle für das Modellieren von Signalwegen, von genregulatorischen und metabolischen Netzwerken werden präsentiert und kritisch evaluiert. Verschiedene Modellreduktionsverfahren werden behandelt. Grundlagen für das Lösen von gewöhnlichen Differentialgleichungen (ODE) werden ebenfalls vorgestellt. Computer-Implementierungen der behandelten Themen werden in den Übungen demonstriert..</p>					
Schlüssel- kompetenzen	-					
Teilnahme- voraus- setzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Algorithmische und mathematische Bioinformatik“ MBIP01 und „Statistische Bioinformatik“ MBIP02					
Prüfungs- leistungen	Schriftliche (90min) oder mündliche Prüfung (30min)..					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen	Pflichtmodul für Master Bioinformatik					

Studien- gängen)	
Modul- beauftragte/r	Professur für mathematische Modellierung und Systembiologie
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul- prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIW01: Bioinformatische Ansätze in den Ernährungswissenschaften / Epidemiologie für Bioinformatiker					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	2.. Semester	Sommer-semester	1 Semester
180h						
Arbeitsaufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Seminar			30h/2 SWS	60h	
				-	-	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	-					
Inhalte	Grundlegende Kenntnisse der Ernährungsepidemiologie und der Biochemie der Ernährung werden vermittelt. Insbesondere werden Ansätze zur Untersuchung krankheitsrelevanter Fehlsteuerungen behandelt. Im Seminar werden aktuelle Publikationen aus dem Fachgebiet besprochen. Vorlesung 2 SWS / SS "Ernährungsepidemiologie" Seminar 2 SWS / SS "Epidemiologie für Bioinformatiker"					
Schlüssel-kompetenzen	-					
Teilnahme-voraus-setzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Statistische Bioinformatik" MBIB02					
Prüfungs-leistungen	Seminarvortrag mit Bewertung.					
Leistungs-punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien-gängen)	Wahlpflichtmodul für Master Bioinformatik					
Modul-beauftragte/r	Professur für Biochemie der Ernährung					
Bemerkungen	Es müssen nur zwei der drei Lehrveranstaltungen durch die Studenten besucht werden.					

Termin Modul- prüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul- prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIW02: Ausgewählte Methoden und Techniken der Systembiologie und Informatik					
Wahlpflicht-modul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	3. Semester	Jedes Sommer- oder Wintersemester	1 Semester
	180h					
Arbeits-aufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Übung			30h/2 SWS	60h	
	Projektarbeit			-	-	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen Ein tiefergehendes Verständnis der mathematischen und theoretischen Grundlagen verschiedener Bereiche der Systembiologie wird den Studierenden vermittelt.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Erlernen mathematischer Methoden sowie Vertiefung der Anwendung von Matlab/Octave/R zur Simulation</p> <p>3.) Handlungskompetenzen: Erlernen des selbstständigen Herangehens an biologische Probleme und deren mathematische Beschreibung und Analyse</p>					
Inhalte	<p>V/Ü: Ausgewählte Methoden und Techniken der Systembiologie und Informatik (N.N.) 4 SWS 6 LP Wintersemester. Vertiefende Kenntnisse der theoretischen Ansätze in der Systembiologie werden vermittelt. Methoden zur mathematischen Modellierung von biologischen Systemen und deren Analyse und Simulation werden eingeführt. Ansätze zur Charakterisierung metabolischer Netzwerke wie z.B. "Elementare Flussmoden" (MCA) und "Flux Balance Analysis" (FBA) werden detailliert vorgestellt. Des Weiteren wird die Theorie der linearen und nichtlinearen Zeitreihenanalyse und deren Anwendung in der Biologie besprochen.</p> <p>V/Ü: Theoretische Ökologie II 3 SWS / 4 LP, (M. Sieber, C. Guill) Sommersemester. Inhalt: Grundlagenwissen zur Theoretischen Ökologie (Modelle zu Populationsdynamiken, Konkurrenzmodelle, Räuber-Beute-Modelle, trophische Systeme, ressourcenabhängige Systeme, altersstrukturierte Modelle)</p> <p>Übung: Eigenständige Implementierung, Bearbeitung und Analyse von Inhalten der Vorlesung (z.T. am Computer).</p> <p>V/Ü: Ökologische Modellbildung mit Differentialgleichungen 3 SWS / 4 LP (M. Sieber, C. Guill), Sommersemester. Inhalt: In diesem Modul werden grundlegende und vertiefende Kenntnisse der gleichungsbasierten ökologischen Modellbildung vermittelt. Im Mittelpunkt steht dabei neben grundsätzlichen Aspekten zur Modellbildung die weitere Vertiefung der Fähigkeit, ökologische Systeme mit gleichungsbasierten Modellen zu beschreiben.</p> <p>V/S: Representation Learning (S. Stober): Machinelle Lernverfahren mit Anwendungsbeispielen aus Computer Vision, automatischer Spracherkennung und Bioinformatik unter Verwendung von Feedforward und Recurrent Netzwerken,</p>					

	Autoencodern und Wahrscheinlichkeitsmodellen.
Schlüsselkompetenzen	Die Studenten erlernen selbstständig biologische Problemstellungen zu abstrahieren und mathematisch zu beschreiben. Weiterhin erlernen sie Analyseverfahren sowie Kenntnisse zur Simulation der mathematischen Beschreibung.
Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Modul "Einführung in die theoretische Systembiologie" MBIP06.
Prüfungsleistungen	Unterschiedlich entsprechend der besuchten Lehrveranstaltung.
Leistungspunkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Wahlpflichtmodul für Master Bioinformatik
Modulbeauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modulprüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIW03: Grundlagen der experimentellen Systembiologie					
Wahlpflicht-modul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 60h	Selbst-studium: 120h	6 LP	2. Semester	Jedes Winter-semester	1 Semester
	180h					
Arbeits-aufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h/2 SWS	60h	
	Übung			-	-	
	Praktikum			30h/2 SWS	60h	
Qualifikations-ziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen Den Studierenden wird ein Verständnis wesentlicher Methoden der modernen experimentellen Systembiologie und die Fähigkeit zum experimentellen Design vermittelt.</p> <p>2.) Methoden- und Handlungskompetenzen: Die Studierenden kennen die experimentellen Ansätze in der Systembiologie, können diese schriftlich reflektieren und auf entsprechende Problemstellungen anwenden. Sie können Originalartikel verstehen und wiedergeben, in denen Hochdurchsatz-Experimente zur Lösung biologischer Fragestellungen angewendet wurden. Sie kennen den Ablauf eines Hochdurchsatz-Experiments, wissen wie die Daten im Experiment erzeugt und ausgewertet werden und können Schlüsse bezüglich der gestellten biologischen Frage ziehen.</p>					
Inhalte	Vertiefende Kenntnisse der experimentellen Ansätze in der Systembiologie werden vermittelt. Diese umfassen: Hochdurchsatz-Sequenzierungstechniken, real-time PCR, DNA- und Protein Arrays, Grundlagen der Massenspektrometrie, Protein- und Metabolit-Identifizierung mit Hilfe von Massenspektrometrie, Gel- und Massenspektrometrie-basierte quantitative Proteom-Analyse, Analyse von Protein-Protein-Interaktionen (yeast 2-hybrid, affinitätsbasierte Methoden, FRET).					
Schlüssel-kompetenzen	Teamarbeit, Selbstorganisation, Planungskompetenz, Zeit- und Ressourcenmanagement, Durchführen praktischer Arbeiten in definierten Zeitfenstern, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte; Nutzung von Datenbanken, Internet-Recherche, Selbständige Erschließung wissenschaftlicher Literatur; Wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise (Erarbeiten von Lösungen zu komplexen Fragestellungen), Methodendiskussion, Umgang mit Software-Paketen; Fachenglisch-Kenntnisse, Erstellen von Gliederungen, Diskussionsvermögen, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens, Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte in englischer Sprache (optional).					
Teilnahme-voraus-setzungen	-					
Prüfungs-	Mündliche Prüfung					

leistungen	
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen
Verwendung des Moduls (in anderen Studien- gängen)	Wahlpflichtmodul für Master Bioinformatik
Modul- beauftragte/r	Professur für Bioinformatik
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Während und nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul- prüfung	Am Ende des Semesters.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIW04: Erweiterte Methoden der Datenanalyse in der Bioinformatik / Modellorganismen und Genomforschung					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 60h	Selbst- studium: 120h	6 LP	2.+3. Semester	Jedes Winter- und Sommer- semester	1 Semester
	180h					
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Vorlesung			30h / 2 SWS	60h	
	Übung			30h / 2 SWS	60h	
	Praktikum			-	-	
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	Erweiterung und Vertiefung von Spezialkenntnissen in der Bioinformatik und angrenzenden Wissenschaften durch Besuch von ausgewählten Lehrveranstaltungen aus dem Lehrangebot der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät. Über die Eignung von Lehrveranstaltungen entscheidet der Prüfungsausschuss für den Masterstudiengang Bioinformatik.					
Inhalte	Unterschiedliche Lehrangebote mit inhaltlichen Bezügen zur Bioinformatik. Empfohlene LV: Bioimage analysis and extended phenotyping (C. Kappel, Sommersemester) – 4 SWS/ 6 LP: The module will provide students with a basic understanding of bioimage analysis and extended phenotyping. The students will be familiarized with basic image processing techniques and their applications in biological studies: experimental design, digitizing, segmentation, quantification and statistical analysis. Application-oriented work in regard to biological questions are central part of this module					
Schlüssel- kompetenzen	-					
Teilnahme- voraus- setzungen	Entsprechend den Voraussetzungen der angebotenen Lehrveranstaltungen					
Prüfungs- leistungen	Entsprechend den Modalitäten der angebotenen Lehrveranstaltungen					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	Entsprechend den Modalitäten der angebotenen Lehrveranstaltungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien- gängen)	Entsprechend der jeweiligen Lehrveranstaltung					
Modul-	Professur für Bioinformatik					

beauftragte/r	
Bemerkungen	keine
Termin Modul- prüfung	Während und nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modul- prüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	MBIW05: Modern Aspects of Biochemistry and Analytics of Carbohydrates					
Wahlpflicht-modul	Arbeitsaufwand		Leistungs-punkte	Studien-semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt-zeit: 100h	Selbst-studium: 80h	6 LP	3. oder 4. Semester	Wintersemester	1 Semester
	180h					
Arbeits-aufwand/ Leistungs-punkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	4 SWS
	Seminar, Vorlesung und Lernberatung (2 LP)			20h	40h	
	Blended Learning (1 LP)			-	30h	
	Kurspraktikum			80h	10h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p>1.) Fachkompetenzen: Die Studierenden wiederholen und ergänzen ihr Grundlagenwissen zur Analytik und Chemie der Kohlenhydrate. Dazu bearbeiten sie zunächst verschiedene biochemische Probleme zur Funktion von Kohlenhydraten in Prokaryoten und Eukaryoten. Ein Schwerpunkt liegt hier beim fallbasierten Erarbeiten experimenteller Methoden zur Biochemie und Analytik von Kohlenhydraten. Ziel ist die Vernetzung des so das erarbeiteten Fachwissens zum Thema. Anschließend wählen sie ein aktuelles biochemisches Forschungsthema mit Bezug zu Kohlenhydraten aus. Dabei sollen durch Referate möglichst verschiedene Fachgebiete abgedeckt und unter dem Überbegriff Kohlenhydrate vernetzt werden. Ziel ist, dass jeder Studierende schließlich ein eigenes Forschungsvorhaben mit Kohlenhydratbezug formuliert und im Prüfungsfachgespräch sinnvoll Hypothesen und experimentelle Ansätze diskutieren kann.</p> <p>2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden sollen am Ende des Kurses in der Lage sein, sowohl die Funktion als auch die Analytik von Kohlenhydraten durch ihre grundlegenden chemischen Eigenschaften und durch die Prinzipien von Wechselwirkungen mit Proteinen zu erklären. Dabei sollen sie Querverbindungen zwischen den klassischen biochemischen Fachdisziplinen herstellen können und Strategien zur Lösung analytischer Probleme entwickeln. Außerdem sollen sie eigenständig Hypothesen und Methoden zur experimentellen Überprüfung entwickeln und beurteilen.</p> <p>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen) Einordnen von Grundlagenbegriffen in fachspezifische Problemfelder, Austausch und Diskussion mit anderen Kursteilnehmern über den Lernstoff, Teamarbeit, Selbstorganisation, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte. Vorträge in Fachenglisch. Verständnis für die Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens.</p>					
Inhalte	Introduction to fundamental principles, structural diversity, carbohydrate analytics, phase transitions in carbohydrates and polymers, protein glycosylation in procaryotes and eucaryotes, microbial polysaccharides, glycoproteomics, lectins,					

	biophysical principles of carbohydrate-protein interactions, role of carbohydrates in microbial pathogenesis, carbohydrates in plant organelles, carbohydrate metabolism in plants .
Schlüsselkompetenzen	Teamarbeit, Selbstorganisation, Projektarbeit, Urteilskompetenz, Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte, Recherche, Erarbeitung von Lösungen zu komplexen Fragestellungen, Methodendiskussion, Fachenglisch, Diskussionsvermögen
Teilnahmevoraussetzungen	Für Master: keine
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung: 45 Minuten (50%) Präsentation eines wissenschaftlichen Artikels (20%) Praktikumsprotokoll (30%)
Leistungspunkte und Notenvergabe	s.o.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	-
Modulbeauftragte/r	Dr. Stefanie Barbirz, Professur für Physikalische Biochemie PD Dr. Jörg Fettke, Professur für Pflanzenphysiologie
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Während und nach Ende der Vorlesungszeit
2. Termin Modulprüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	Nach Vereinbarung

Modultitel	MBIV01: Projektarbeit					
Vertiefungs- modul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studien- semester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeit: 10h	Selbst- studium: 530h				
	540h		18LP	3. Semester	Jedes Semester	1 Semester
Arbeits- aufwand/ Leistungs- punkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		1 SWS
	Vorlesung		-	-		
	Übung		10h	530h		
	Praktikum		-	-		
Qualifikations- ziele / Kompetenzen	1.) Fachkompetenzen Die Studierenden werden an Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens herangeführt. Studierende sind in der Lage, eine schriftliche Arbeit in einem wissenschaftlichen Stil anzufertigen. 2.) Methodenkompetenzen Die Studierenden sind in der Lage selbständig wissenschaftliche Fragestellungen aufzuarbeiten. 3.) Handlungskompetenzen: Die Studierenden können relevante Primärliteratur auf Englisch kritisch lesen und Bezüge zu ihrem Forschungsgebiet herstellen.					
Inhalte	Es wird eine betreute Projektarbeit u.a. aus folgenden Bereichen angeboten: Integrative Datenanalyse, Modellierung und Simulation von Netzwerken, in der Systembiologie, Internet-Datenbanken als Werkzeuge für eigene Forschungsarbeiten.					
Schlüssel- kompetenzen	Selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Englische Fachliteratur.					
Teilnahme- voraus- setzungen	Erfolgreiche Teilnahme an den Pflichtmodulen des Studiengangs Bioinformatik					
Prüfungs- leistungen	Abgabe einer unbenoteten Belegarbeit.					
Leistungs- punkte und Notenvergabe	s. Prüfungsleistungen					
Verwendung des Moduls (in anderen Studien- gängen)	-					
Modul- beauftragte/r	Professur für Adaptive Genomik					

Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modulprüfung	entfällt
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt