Masterstudiengang Molekulare Biotechnologie (MBT)

Modulhandbuch

zur Prüfungsordnung 2015, Fassung 2017

gültig ab Wintersemester 2017/18

Fassung vom 23. Oktober 2017

MSc-MBT-P1	Methoden der	Pflichtmodul P1	15 CP (insg.) = 450 h		13
	Biotechnologie I		Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die Molekularbiologie und Genetik von pro- und eukaryotischen Mikroorganismen. Spezielle Schwerpunkte sind die Vermittlung von molekularbiologischen Methoden wie DNA- und RNA-Analytik, Klonierung und Transformation pro- und eukaryotischer Organismen.

Ein weiterer Schwerpunkt liegt in der Vermittlung und Lehre der rechtlichen und ethischen Aspekte der Biowissenschaften. Dazu werden durch Vorlesungen und Seminare die Themen: Bio- und Wissenschaftsethik, Gentechnikgesetz, Biosicherheit, Biostoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Arbeitsschutz, die Regeln *Guter Wissenschaftlicher Praxis* sowie die Grundlagen des Patenrechts gelehrt.

Zum <u>Gentechnikgesetz</u> ist es für die Studierenden verpflichtend, an einer S1 Sicherheitsunterweisung teilzunehmen. Sie werden über die Inhalte der Betriebsanweisung für gentechnische Arbeiten gem. § 12 Abs. 2 GenTSV belehrt. Diese enthält u.a.: Sicherheitsvorschriften im Labor, Schutzmaßnahmen und Verhaltensregeln, wichtige Aspekte der Arbeitssicherheit, Ausfüllen von gentechnischen Unterlagen, Aufzeichnungspflicht, Verhalten bei Zwischenfällen im Labor.

Zum Thema <u>Biosicherheit und Biostoffverordnung</u> werden die Studierenden in folgende Themen eingewiesen: Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Tätigkeiten mit biologischen Arbeitsstoffen, was sind biologische Arbeitsstoffe, Einstufung in Risikogruppen, Unterscheidung zwischen gezielten und nicht gezielten Tätigkeiten, Gefährden-Beurteilung, Anzeige-und Aufzeichnungspflicht, Betriebsanweisung, Schutz- und Hygienemaßnahmen, Unterrichtung der Beschäftigten.

Die Vorlesungen und Seminare zu den Themen: rechtliche und ethische Aspekte der Biowissenschaften sind für die Studierenden verpflichtend und müssen anhand von Teilnahmenachweisen (Unterschrift der Lesenden oder Anwesenheitslisten) bestätigt werden.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis molekularbiologischen Wissens aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden vertraut sein. Dieses Modul dient damit zusammen mit Modul 2 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt. Beim Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen und beim Umgang mit biologischen Arbeitsstoffen erlangen die Studierenden die Kompetenz, die Richtlinien der Betriebsanweisung für gentechnische Arbeiten und der Biostoffverordnung einzuhalten.

Sie erlangen die Kompetenz, Versuche nur unter Berücksichtigung und Einhaltung bio-und wissenschaftsethischer Aspekte zu planen und durchzuführen.

Sie werden nach Abschluss des Moduls mit den wichtigsten Inhalten und Aspekten zu den Themen: Bio- und Wissenschaftsethik, Gentechnikgesetz, Biosicherheit, Biostoffverordnung, Infektionsschutzgesetz, Arbeitsschutz, die Regeln *Guter Wissenschaftlicher Praxis* sowie die Grundlagen des Patenrechts vertraut sein.

Master MBT - FB 15

Masterstudiengang "Molekulare Biowissenschaften"

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls keine

teilweise	englisc	henrach	ines Ser	ninar
renwerse	CHOUSE	usoracu	nges ser	шнаг

Empfohlene Voraussetzungen

Verwendbarkeit des Moduls

für andere Studiengänge	
Häufigkeit des Angehots	Jährlich im Wintersemester

Häufigkeit des AngebotsJährlich im WintersemesterDauer des Moduls6 Wochen in der ersten SemesterhälfteModulbeauftragte / ModulbeauftragterProf. Dr. Eckhard Boles

Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen

Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)

TeilnahmenachweiseSeminar: ProtokollPraktikum: Vortrag

LeistungsnachweiseLehr- / LernformenVorlesung, Seminar, Praktikum, Übung, Vortrag

Unterrichts- / PrüfungsspracheDeutsch oder Englisch nach AbspracheModulprüfungForm / Dauer / ggf. Inhalt

Modulabschlussprüfung30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, desbestehend aus:Seminars und des Praktikums

kumulative Modulprüfung bestehend aus:

Bildung der Modulnote bei kumulativen

Modulprüfungen:

	LV-Form	sws		Semester						
	LV-FOIII	3 44 3	CP -	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Allgemeine Molekularbiologie"	Vorlesung	2	3	X						
Seminar Molekularbiologische Methoden der Biotechnologie	Seminar	1	2	x						
Praktikum "Molekularbiologische Methoden der Biotechnologie	Praktikum	10	10	X						
Modulprüfung über alle Modulteile	Modulprüfung		0							
Summe		13	15							

MSc-MBT-P2	Methoden der	Pflichtmodul P2	15 CP (insg.) = 450 h	13	
	Biotechnologie II		Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS
v 1 1.					

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die Biochemie, Physiologie und Zellbiologie von pro- und eukaryotischen Systemen sowie die entsprechende Bioanalytik. Spezielle Schwerpunkte sind der Zellstoffwechsel, die Isolierung und Charakterisierung von niedermolekularen Substanzen und Proteinen. Hierzu werden insbesondere moderne Methoden der Bioanalytik (z.B. HPLC, FPLC, Gelelektrophorese, Gaschromatographie, Massenspektroskopie) angewandt und ihre Grundlagen erläutert.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis biochemischen und bioanalytischen Wissens aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden vertraut sein. Dieses Modul dient damit zusammen mit Modul 1 als Grundlage für die Spezialisierungsmodule der weiteren Semester. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und die englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

keine

Empfohlene Voraussetzungen

teilweise englischsprachiges Seminar

tenverse engisensprueinges seminar	
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)	Master MBT – FB 15
Verwendbarkeit des Moduls	Masterstudiengänge "Molekulare Biowissenschaften"
für andere Studiengänge	
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer des Moduls	6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter	Prof. Dr. Helge B. Bode
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen	
Teilnahmenachweise	Seminar: Protokoll
	Praktikum: Vortrag
Leistungsnachweise	
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Übung, Vortrag
Unterrichts- / Prüfungssprache	Deutsch oder Englisch nach Absprache
Modulprüfung	Form / Dauer / ggf. Inhalt
Modulabschlussprüfung	30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, des
bestehend aus:	Seminars und des Praktikums
kumulative Modulprüfung bestehend aus:	
Bildung der Modulnote bei kumulativen	

Modulprüfungen:

	LV-Form	SWS	CP			Seme	ster		
	LV-TOIII	3443	CI	1	2	3	4	5	6
Vorlesung "Allgemeine Biochemie"	Vorlesung	2	3	X					
Seminar: "Methoden der Biochemie und Bioanalytik in der Biotechnologie"	Seminar	1	2	х	X				
Praktikum: "Methoden der Biochemie und Bioanalytik in der Biotechnologie"	Praktikum	10	10	х					
Modulprüfung über alle Modulteile	Modulprüfung								
Summe		13	15						

MS - MBT - P3	Spezialisierungsmodul I	Pflichtmodul P	3		15 CP (i	nsg.) = 45	50 h		14 SWS	
- r3					Kontakt	studium	Selbststu	dium	Jawa	
					14 SWS	/ 210 h	165 h			
Inhalte										
	Das Modul fasst in der Vor in einer Klausur abgeprüft v. Es umfasst außerdem Semin Kombination selbstständige Studierenden wählen die Vo am Ende des vorherigen Se Arbeitsgruppe teil, in dem state / Kompetenzziele Nach der Zusammenfassung wissenschaftliche Arbeitswermittelt werden. Die Studiegenständigen Einarbeitung Wissen praktisch umzusetzeroraussetzungen für das Modu	werden. nar und Laborpraker Einarbeitung in eranstaltung aus dimesters) aus und sie auch ihre eiger geder theoretische eise der Konzeptilierenden werden gin ein spezielles en dibzw. einzelne Lel Module MSc-ME	n Grundla on, Durch nach Abs. Fachgeb	einer gebiet og der m Arb ten vo agen s aführu chluss iet bes altung	Arbeitsg und prake angebot beitsgrup rstellen. oll den Song und Es des Moositzen und en darause-MBT-P	tudierend Darstellur duls eine d gelernt	ch Wahl a Durchführu ktika (Bek nar der aus den in Proj ng von Exp gute Basis haben, die	ls vertie ing. Die canntma sgewähl jektarbe perimen s zur eses the	efende e achung lten eiten di aten	
	Modulen MSc-MBT-WP1 le Voraussetzungen / Besonder		P7 oder e	inem]	Importmo	odul (An	lage 2).			
Zuordnung	ersetzt hat. Teilweise englischsprachige des Moduls (Studiengang / Fa		Master	MBT	- FB 15					
Verwendba	rkeit des Moduls für andere F	achbereiche	Masterstudiengang "Molekulare Biowissenschaften"							
Häufigkeit	des Angebots		Jährlich	im Wi	nter- und	im Somm	ersemester			
Dauer des I			6 Wochen							
Modulbeau	_		Prof. Dr. Helge Bode							
Studiennac	hweise /ggf als Prüfungsvorlei	stungen								
	Teilnahmenachweise		-							
Lehr- /Lerr	Leistungsnachweise				koll; Prak		ortrag			
	-/Prüfungssprache				minar, Vo					
Modulprüf					Englisch n ggf. Inha		rache			
•	Modulabschlussprüfung best	tehend aus					ulteileauße	r der Vo	rlesung	
	Kumulative Modulprüfung a	nus	2.20.10110		3001					
		I W E	CMC	CP		Sem	ester			
		LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4		
	Bioprozesstechnik	Vorlesung	2	3			Х			
	Praktium	Praktikum	2	2			Х			
	Seminar	Seminar	10	10			Х			
	Summe		14	15			İ		+	

MS - MBT -	Spezialisierungsmodul II	Pflichtmodul P4	15 CP (insg.) = 45	0 h	14 SWS
P4			Kontaktstudium	Selbststudium	2
			14 SWS / 210 h	165 h	

Inhalte

Das Modul umfasst Seminar und Laborpraktikum in einer Arbeitsgruppe nach Wahl als vertiefende Kombination selbstständiger Einarbeitung in ein Fachgebiet und praktischer Durchführung. Die Studierenden wählen die Veranstaltung aus dem Katalog der angebotenen Praktika (Bekanntmachung am Ende des vorherigen Semesters) aus und nehmen am Arbeitsgruppenseminar der ausgewählten Arbeitsgruppe teil, in dem sie auch ihre eigenen Arbeiten vorstellen. Eine Exkursion gewährt weiteren Einblick in die Praxis.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Das Spezialisierungsmodul ist als Projektarbeit konzipiert, um den Studierenden die wissenschaftliche Arbeitsweise der Konzeption, Durchführung und Darstellung von Experimenten zu vermitteln. Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine gute Basis zur eigenständigen Einarbeitung in ein spezielles Fachgebiet besitzen und gelernt haben, dieses theoretische Wissen praktisch umzusetzen.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. einzelne Lehrveranstaltungen

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2 sowie von einem Modul aus den Modulen MSc-MBT-WP1 bis MSc-MBT- WP7 oder einem Importmodul (Anlage 2).

Empfohlene Voraussetzungen / Besondere Hinweise

Die Spezialisierungsmodule I und II (MSc-MBT-P3 und MSc-MBT-P4) müssen in verschiedenen Arbeitsgruppen durchgeführt werden. Teilweise englischsprachiges Seminar.

Zuordnu	ing des Moduls (Studiengang / Fach	nbereich)	Master MBT - FB 15						
Verwend	dbarkeit des Moduls für andere Fac	chbereiche		studie	ngang "M	olekulare			
Häufigkeit des Angebots			Jährlich	ı im V	/inter- un	d im Somr	nersemeste	er	
Dauer des Moduls			6 Wocł	nen					
Modulbeauftragte/r			Prof. D	r. Hel	ge Bode				
	Studiennachweise /ggf als Prüfungsvorleistungen								
	Teilnahmenachweise		Exkurs	ion					
	Leistungsnachweise			r: Pro	tokoll; Pra	aktikum: V	ortrag		
Lehr- /Lernformen			Praktikum, Seminar, Vortrag, Exkursion						
Unterric	Unterrichts-/Prüfungssprache			Deutsch oder Englisch nach Absprache					
Modulpi	rüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt Mündliche Prüfung über alle Modulteile						
	Modulabschlussprüfung bestehe	nd aus							
	Kumulative Modulprüfung aus								
		137 5	CIVC	CD		Seme	ster		
		LV-Form	SWS	СР	1	2	3	4	
	Exkursion "Industrielle Biotechnologie"	Exkursion	0,5	1			Х		
	Praktium	Praktikum	12	12			Х		
	Seminar	Seminar	1,5	2			Х		
	Summe		14	15					

MSc-MBT-P5	Masterarbeit	Pflichtmodul P5	30 CP (insg.) = 900 h		29,5 SWS	
			Kontaktstudium	studium Selbststudium		
			29,5 SWS / 442,5 h	457,5 h		

Inhalte

Im Rahmen der Masterarbeit bearbeitet die oder der Studierende in einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung umfassend und vertieft nach wissenschaftlichen Methoden. Die Arbeit kann experimentell, empirisch oder analytisch sein. Die Ergebnisse müssen in einer schriftlichen Masterarbeit in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil zusammengefasst werden. Die Leistungsqualität wird über die Begutachtung der schriftlichen Arbeit durch den Betreuer oder die Betreuerin und einen Zweitgutachter oder eine Zweitgutachterin bewertet.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

- Fähigkeit zur umfassenden und vertieften Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung
- Erstellen von schriftlichen Ausarbeitungen in wissenschaftlichem Veröffentlichungsstil
- Praktische Anwendung moderner Forschungsmethoden

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Nachweis von 75 CP, in denen die CPs der Module P3 (Spezialisierungsmodul I) und P4 (Spezialisierungsmodul II) enthalten sein müssen. Statt P3 kann auch WP1 belegt worden sein (sofern dies beantragt wurde).

Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise

Die Masterarbeit wird in der Regel von einem der am Masterstudiengang Molekulare Biotechnologie beteiligten Hochschullehrer betreut; eine externe Masterarbeit außerhalb der am Studiengang beteiligten Arbeitsgruppen bedarf der Genehmigung durch die Prüfungsausschussvorsitzende oder den Prüfungsausschussvorsitzenden und muss von einem an MBT beteiligten Hochschullehrer intern betreut werden

intern betreut werden.	intern betreut werden.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang /	Fachbereich)	Maste	r MBT – 1	FB 15							
Verwendbarkeit des Moduls		entfällt									
für andere Studiengänge											
Häufigkeit des Angebots											
Dauer des Moduls			ate								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter	Vorsitz	ende/Vor	sitzender	des Prüfun	gsausschu	iss MBT					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleistungen											
Teilnahmenachweise	Kolloq	uium									
Leistungsnachweise											
Lehr- / Lernformen			um, Kollo	oquium, V	/ortrag						
Unterrichts- / Prüfungssprache											
Modulprüfung	Modulprüfung			Form / Dauer / ggf. Inhalt							
Modulabschlussprüfung		Masterarbeit (die Note wird gegenüber den Noten aller anderer Module									
bestehend aus:		doppelt gewichtet)									
kumulative Modulprüfung bestehei	nd aus:										
Bildung der Modulnote bei kumula	tiven										
Modulprüfungen:											
	LV-Form	SWS	CP			Seme	ester				
	LV-TOIM	3443	GI	1	2	3	4	5	6		
Masterarbeit	MA	29	29				X				
Kolloquium des Instituts für Molekulare Biowissenschaften	Ко	0,5	1				Х				
Summe		29,5	30								
Molekulare Biowissenschaften	Ко	,	•				х				

MSc-MBT-WP1	Freies Studium	_	ichtmodu	ıl	15 CP	(insg.) = 45	50 h		1	15 SWS
		WP1				ktstudiun S / [] h		elbststudium] h		
Inhalte									-	
	oung der ausgewählten Mathematik (FB12), B									
	nmen. Alternativ kann							,	,	
	ren Forschungseinrichtu									
Lernergebnisse / K	Competenzziele									
Siehe Beschreib	ung der ausgewählten M	Module								
Teilnahmevorauss	etzungen für Modul l	ozw. für einzeln	e Lehrver	ansta	ltungen	des Modu	ıls			
 Empfohlene Vorau	ussetzungen/Besonde	re Hinweise								
	oder Forschungspraktil									
U	ten zu genehmigen	ist. Das Modul	WP1 Fr	reies	Studium	kann ei	n ander	es Wahlpflich	tfach	oder P3
	smodul I) ersetzen.									
	oduls (Studiengang / 1	Fachbereich)	Master	MBT ·	– FB 15					
Verwendbarkeit d			entfällt							
für andere Studier			D' D	1	1 4	1	I A .	1		
Häufigkeit des An Dauer des Moduls						bieters find				_ 1/1
Dauer des Moduis						ngsausschu		oliegt der Zusti	mmun	g des/dei
						-		des Masterstu	dienga	ngs MRT
			belegt w			. oder 5. c	cinester	des mastersta	aiciiga	1153 1411)1
Modulbeauftragte	/ Modulbeauftragter					er des Prüf	ungsauss	chuss MBT		
	/ ggf. als Prüfungsvor	leistungen								
Teilnahmenac		<u> </u>								
Leistungsnach	ıweise		Die Reg	gelung	en des	Anbieters	finden	Anwendung.	lm Fa	lle eines
			Betriebs-	- oder	Forschu	ngspraktikı	ıms mus	s ein Protokoll	angefe	ertigt und
			der Inha	lt des	Praktiku	ms in einer	n Vortrag	g präsentiert we	erden.	
Lehr- / Lernforme										
Unterrichts- / Prüf	fungssprache									
Modulprüfung			Form / D	Dauer	/ ggf. Inh	alt				
Modulabschlus								gewählten <i>N</i>		
bestehend aus:				_				er Forschungsp		ıms stellt
I	. d l	J	die Modi	ulprül	ung ein l	oenotetes P	raktikun	isprotokoll dar.		
	odulprüfung bestehen									
Modulprüfung	odulnote bei kumulat	iven								
	C11.		I				Ça	mester		
		LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6
Vorlesung		Vorlesung			•	X	X	X		
, onesang		, oriesang				X	X	X		
				1	l	1.	**			
Seminar		Seminar				X	X	X		
Seminar Praktikum		Seminar Praktikum				X X	X X	X X		

MSc-MBT-WP2	Industrielle	Pflicht-/	15 CP (insg.) = 450 h	12,5 SWS		
	Biotechnologie und Bioprozesstechnik Wahlpflichtmodul	Kontaktstudium 12,5 SWS / 187,5 h	Selbststudium 262,5 h			
Inhalte						

Ab Wintersemester 2017-18 nicht mehr angeboten

		S - MBT - WP3 Pharmazeutische Biologie/Biotechnologie	Wahlpflichtmodul WP 3	15 CP (insg.) = 450	14 SWS	
				Kontaktstudium		
				14 SWS / 210 h	165 h	
Ī	Inhalte					

Das Modul umfasst eine Vorlesung, Seminar und Praktikum. Die Vorlesung "Methoden der Pharmazeutischen Biotechnologie" legt den Schwerpunkt auf Methoden der Gentechnologie zur Herstellung rekombinanter Arzneistoffe aus

Pflanzen, Mikroorganismen und Säugerzellen und modernen Methoden zur Genfunktionsanalyse und deren Anwendung am Menschen. Im Seminar werden tagesaktuelle Fragen zu biogenen Arzneimitteln gestellt und Stellungnahmen zu diesen Fragen erarbeitet. Schwerpunkt des Praktikums sind molekularbiologische Aspekte der pharmazeutischen Biologie.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden erhalten einen breiten und vergleichenden Überblick über verschiedene Gebiete der Pharmazeutischen Biologie und Pharmazeutischen Biotechnologie. Sie werden befähigt, chemische Strukturen biogener Arzneistoffe hinsichtlich ihrer biologischen Wirksamkeit zu bewerten und lernen die Methoden kennen, mit denen diese Arzneistoffe schließlich auch biotechnologisch hergestellt werden. Im Seminar lernen die Studierenden, sich schnell zu Themen der Pharmazeutischen Biologie zu informieren und ein möglichst fundiertes Urteil über neuartige Präparate abzugeben bzw. anschließend ein entsprechendes ausführliches Gutachten zu erstellen. Ziel des Seminars ist weiterhin, einen kritischen Umgang mit Datenbanken des Internets zu üben.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. einzelne Lehrveranstaltungen

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.

Empfohlene Voraussetzungen / Besondere Hinweise

Teilweise englischsprachiges Seminar.

Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fachbereich)	Master MBT – FB 15
Verwendbarkeit des Moduls für andere Fachbereiche	Masterstudiengang "Molekulare Biowissenschaften"
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Dauer des Moduls	Vorlesung und Seminar über das ganze Semester; Praktikum in einem Labor der pharmazeutischen Pharmazie
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Marschalek
Studiennachweise /ggf. als Prüfungsvorleistungen	
Teilnahmenachweise	Seminar
Leistungsnachweise	Praktikum: Protokoll; Seminar: Vortrag
Lehr- /Lernformen	Praktikum, Vorlesung, Seminar
Unterrichts-/Prüfungssprache	Deutsch, teilweise englischsprachiges Seminar
Modulprüfung	Form / Dauer / ggf. Inhalt
Modulabschlussprüfung bestehend aus	30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums
Kumulative Modulprüfung aus	
,	

	LV-Form	m SWS	СР					
	Lv-Form	3113		1	2	3	4	
Vorlesung "Methoden der Pharmazeutischen Biotechnologie''	V	1	2		X			
Seminar "Biogene Arzneimittel"	S	2	3		X			
Praktikum "Pharmazeutische Biotechnologie"	Prakt.	10	10		X			
Modulprüfung über alle Modulteile	MP		0		X			
Summe		13	15					

MSc-MBT-WP4	Strukturbiologie	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h		13 SWS
		WP4	Kontaktstudium Selbststudium		
			13 SWS / 195 h	255 h	

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die theoretischen Grundlagen und die praktische Anwendung von biophysikalischen Techniken zur Untersuchung der Struktur und der Dynamik biologischer Makromoleküle und ihrer Komplexe und Neutronenkleinwinkelstreuung, Einkristallstrukturanalyse, NMR-Spektroskopie, Kristallisation Strukturaufklärung von Proteinen, Nucleinsäuren und makromolekularen Komplexen).

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls mit den grundlegenden praktischen Methoden der Strukturbiologie vertraut sein. Sie lernen, Details des strukturellen Aufbaus von biologischen Makromolekülen experimentell zu ermitteln, und erlernen mathematische Verfahren zur Gewinnung von Strukturinformationen aus Röntgenbeugungsdaten und 2D-NMR Messungen. Sie lernen, die Struktur von biologischen Makromolekülen präzise zu beschreiben und Fachvokabular richtig zu verwenden.

Sie können Strategien aufzeigen, aus der gewonnenen Strukturinformation Vorhersagen zur strukturellen Modifikation von Biomolekülen zu machen, um neue strukturelle oder funktionelle Eigenschaften einzuführen. Sie werden befähigt, Experimente zu planen, um Biomakromoleküle mit gewünschten Eigenschaften auf der Grundlage detaillierter Strukturinformation Computerunterstützt zu entwerfen und zu validieren. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.

Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise

Teilweise englischsprachiges Sei	minar.									
Zuordnung des Moduls (Studien	gang /	Master M	1BT – FB	15						
Fachbereich)										
Verwendbarkeit des Moduls		Masterstudiengange "Molekulare Biowissenschaften"								
für andere Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich ir	n Somme	rsemeste	r					
Dauer des Moduls		6 Wochen								
Modulbeauftragte / Modulbeauft		Prof. Dr. J	ens Wöh	nert						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfu	ngsvorleistungen									
Teilnahmenachweise		Praktikun	ı: Protoko	oll; Semin	ar: Vortrag	[
Leistungsnachweise										
Lehr- / Lernformen					nar, Protok					
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch oder Englisch nach Absprache								
Modulprüfung		Form / Da								
Modulabschlussprüfung		Benotetes Praktikumsprotokoll mit einleitendem Theorieteil								
bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung be	estehend aus:									
Bildung der Modulnote bei k	umulativen									
Modulprüfungen:										
	LV-Form	SWS	СР			Seme	ester			
	LV-POIIII	3443	CI	1	2	3	4	5	6	
Strukturbiologie	Vorlesung	2	3		X					
Strukturbiologie	Seminar	l	2		X					
Strukturbiologie	Praktikum	10	10		X					
Modulprüfung über alle Modulteile	Modulprüfung									
Summe		13	15							

MSc-MBT-WP5	Bioinformatik	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450	h	11 SWS
		WP5	Kontaktstudium	Selbststudium	
			11 SWS / 195 h	255 h	
	•				

Inhalte

Das Modul umfasst die Vorlesung und Übung des Moduls "Grundlagen der Bioinformatik" des BSc Bioinformatik, und ein vierwöchiges Praktikum als Einführung in die angewandte Bioinformatik. Im theoretischen Teil des Moduls liegen die Schwerpunkte auf den grundlegenden Prinzipien der evolutionären, strukturellen und funktionellen Analyse biologischer Makromoleküle. Begleitende Einführungen in basale bioinformatische Algorithmen und Datenstrukturen komplettieren diesen Ausbildungsstrang. In dem anschließenden Praktikum sollen die theoretischen bioinformatischen Kenntnisse in die Praxis umgesetzt werden. Die Studierenden behandeln ein aktuelles Fallbeispiel aus der angewandten Bioinformatik nach dem Rotationsbetrieb nacheinander in zwei bis vier beteiligten Arbeitsgruppen. In jeder Praktikumsstation werden die von der Arbeitsgruppe hauptsächlich abgedeckten Teilaspekte des Praktikumsprojektes absolviert.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls mit den theoretischen und praktischen Grundlagen der Bioinformatik vertraut sein. Die Studierenden sollen Prinzipien bioinformatischer Algorithmen kennenlernen und diese hinsichtlich ihrer Einsatzmöglichkeiten beurteilen und einsetzen können. Das Praktikum im Rotationsprinzip soll den Studierenden einen praktischen Einblick in die Vielfalt der Methoden und Ansätze in der angewandten Bioinformatik vermitteln. Das Erlernen dieser Methoden und ihre Integration in einem einzelnen Projekt stellen dann das Hauptziel des praktischen Teils dar. Beim Verfassen der abschließenden Ausarbeitung zum Praktikum vertiefen die Studierenden ihre Fertigkeiten im Verfassen wissenschaftlicher Texte.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.

Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise

Alternativ zum Praktikum können 5 CPs auch durch das Belegen von Vorlesungen, Übungen oder Seminaren aus dem Bereich der Bioinformatik erbracht werden. Grundkenntnisse in der Programmierung oder im Verfassen einfacher shell scripte sind von Vorteil. Vorlesung und Übung über das ganze Semester, die Praktikumsdauer beträgt vier Wochen im Block nach Absprache.

Vorlesung und Übung über das ganz					chen im B	lock nach	Abspracl	he.		
Zuordnung des Moduls (Studiengan	ng / Fachbereich)	Master								
Verwendbarkeit des Moduls				nge "Mol	ekulare Bi	owissensc	haften",	"Ökologie	und	
für andere Studiengänge		Evolution"								
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester								
Dauer des Moduls		14 Wochen								
Modulbeauftragte / Modulbeauftrag	gter	Prof. Dr. Ingo Ebersberger								
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungs	svorleistungen									
Teilnahmenachweise										
Leistungsnachweise		Praktiku	m: Proto	koll						
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Übung, Praktikum, Protokoll								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch oder Englisch nach Absprache								
Modulprüfung		Form / D	auer / g	gf. Inhalt						
Modulabschlussprüfung										
bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung beste	120-min	ütige Kla	ausur übe	er den Inh	alt der Vo	rlesung, l	benotetes			
		Praktiku								
Bildung der Modulnote bei kum	ulativen	Klausur (50%), Protokoll (50%)								
Modulprüfungen:										
	LV-Form	sws	WS CP	Semester						
	LV-FOIII	3443	CI	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Grundlagen der Bioinformatik"	Vorlesung	2	3		Х					
Übungen "Grundlagen der Bioinformatik"	Übung	2	3		х					
Praktikum	Praktikum	7	9		X					
Prüfung über alle Modulteile	Modulprüfung									
Summe		11	15							
Klausur über Grundlagen und	Teilprüfung									
Übungen	(50%)									
Praktikum	Praktikum	7	9		Х					
Protokoll über das Praktikum	(Teilprüfung (50 %)									
Summe		11	15							
0 0000000										

MSc-MBT-WP6	Chemische und biologische Synthese WP6 Chemische und Wahlpflichtmodul WP6	1	15 CP (insg.) = 450 h	9 SWS	
		WP6	Kontaktstudium 9 SWS / 135 h	Selbststudium 315 h	
Inhalte					

Ab Wintersemester 2017-18 nicht mehr angeboten

(kann als externes Modul beantragt werden)

Modulhandbuch MSc-MBT-WP7

MSc-MBT-WP7	Chemische Biologie	Wahlpflichtmodul WP7	15 CP (insg.) = 450 h		13
			Kontaktstudium Selbststudium 13 SWS / 195 h 255 h		SWS
Y-ala alá a			15 5W 5 / 195 II	255 II	

Inhalte

Einführung in die modernen Methoden der Chemischen Biologie; Chemische Synthese und Biosynthese von wichtigen Naturstoffklassen und deren biologischen Wirkungen. Peptide, Peptid-Mimetika, Festphasensynthese, Kombinatorische Chemie, Kombinatorische Biosynthese, Kontrolle von Proteinfunktion durch in vivo "reverse chemical genetics". Chemie-basierte Indikatoren der Proteinaktivität.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Das Modul dient dem Erwerb vertiefter Kenntnisse im Fach Chemische Biologie. Die darin erworbenen Kenntnisse bilden das Fundament an Methoden und Theoriewissen, welches für wissenschaftliches Arbeiten und von zukünftigen Arbeitgebern bei Absolventinnen/ Absolventen mit Schwerpunkt Chemische Biologie vorausgesetzt wird. Die Studierenden erwerben die Kompetenz, die Materie analytisch zu durchdringen. Sie werden befähigt, sich in relativ kurzer Zeit in Fragestellungen der Chemischen Biologie einzuarbeiten, plausible Lösungen vorzuschlagen und in Diskussionen zu vertreten.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2. Bei Studierenden anderer Masterstudiengänge müssen vorher mindestens 15 CP erbracht sein.

mindestens 15 CP erbracht sein.											
Empfohlene Voraussetzungen/Beso											
Vertiefte Kenntnisse in Organischer		hemie werder	n empfohle	n.							
Zuordnung des Moduls (Studiengan	ıg /	Master MB	T – FB 15								
Fachbereich)											
Verwendbarkeit des Moduls		Masterstudi	0 0						, ,		
für andere Studiengänge		Cells and Ce	ell Interaction	ons" "Bio	physik", "l	Biochemi	e" und "E	Bioinform	atik"		
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im	Sommerser	nester							
Dauer des Moduls		6 Wochen									
Modulbeauftragte / Modulbeauftrag		Prof. Dr. He	lge B. Bode	!							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungs	svorleistungen										
Teilnahmenachweise		Praktikum:	Protokoll; S	Seminar:	Vortrag						
Leistungsnachweise											
Lehr- / Lernformen		Praktikum, Vorlesung, Protokoll, Seminar									
Unterrichts- / Prüfungssprache											
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt									
Modulabschlussprüfung		30-minütige mündliche Prüfung über den Lehrstoff der Vorlesung, des									
bestehend aus:		Seminars und des Praktikums									
kumulative Modulprüfung beste	hend aus:										
Bildung der Modulnote bei kum											
Modulprüfungen:											
	IVE	CXAXC	CD.			Seme	ester				
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6		
Chemische Biologie	Vorlesung	2	3		X						
Chemische Biologie	Seminar	1	2		X						
Chemische Biologie	Praktikum	10	10		X						
Modulprüfungen über alle Modulteile	Modulprüfung										
Summe		13	15								

MSc-MBT-	Importmodul aus MBW (MSc-Molbio-3)		15 CP (insg.) = 450 h		
WP8	Pflanzliche Biochemie Plant Biochemistry	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium Selbststudiu 13 SWS / 195 h 255 h		13 SWS
Inhalte					
werden	nen. Die Herstellung transgener Pflanzen mittel: im Seminar vertiefend von den Studiere arbiologischen und biochemischen Methoden zu	enden betrachtet ur Isolation und C	. Der Schwerpunkt o harakterisierung von Me	des Praktikums lie embranproteinen, so	egt au
die pflan	kalischen Methoden, speziell der Spektroskopie. zliche Biochemie hinaus.	. Eine weitere Vorl	lesung dient der Verbreit	erung des Fachwisse	
die pflan					ens über

vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis. Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Pflanzliche Biochemie" und eine weitere Vorlesung aus den Modulen MolBio 4-6 belegen.

Studierenden die Hintergründe der Methoden, um kritisch ihre Anwendbarkeit auf experimentelle Probleme zu diskutieren. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der für die Themen direkt relevanten Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten bzw. die Vorstellung eigener Ergebnisse im wissenschaftlichen Zusammenhang geübt sein. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz

ash Malakulaya Diazzissanashaft

Weiteres siehe Handbuch Molekulare Bio	owissenschaft	en.								
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fa	achbereich)	M.Sc. Moleki	ulare Biowis	ssenscha	aften / F	b 15				
Verwendbarkeit des Moduls für andere		entfällt								
Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester 6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
Dauer des Moduls				Semeste	rhälfte					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr.Clau	dia Büchel							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorle	eistungen	Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive								
Teilnahmenachweise		Teilnahmena Teilnahme ar nachgewieser	n Seminar v						ngs	
Leistungsnachweise		Im Praktikum: Protokolle								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, So	eminar, Pral	ktikum,	Selbstst	udium				
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; eng	lischsprachi	ges Sem	inar					
Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend au kumulative Modulprüfung bestehend		60-minütige Modulnote e				den Vor	lesunger	n. Die		
Bildung der Modulnote bei kumulativ Modulprüfungen:	/en					Com	ester			
	LV-Form	sws	СР	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Pflanzliche Biochemie"	V	1	1,5		X					
Vorlesung aus Modul Molbio 4-6	V	1	1,5		X					
Seminar	S	1	2		X					
Praktikum	P	10	10							
Modulprüfung	Klausur				X					
Summe		13	15				1	1		

Modulhandbuch MSc-MBT-WP9 (Importmodul)

WP9 Zelluläre Riochemie und Genetik	YAY - la lan El la ala 4	15 CP (insg.) = 450	h	12		
	WP9	Zelluläre Biochemie und Genetik Cellular Biochemistry and Genetics	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltung beinhaltet die klassische und molekulare Genetik sowie die zelluläre Biochemie niederer Eukaryoten. Aktuelle spezielle Schwerpunkte sind die Ribosomenbiogenese, die Translation, die Genexpression, die Genregulation, die Gentransformation, die Genfunktions- und die Proteomanalyse. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Zelluläre Biochemie und Genetik hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls mit den grundlegenden praktischen Methoden der Genetik und Biochemie vertraut sein. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt sein. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.

Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Zelluläre Biochemie und Genetik" und eine weitere aus den Modulen 3. 5 oder 6 belegen.

Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

Traktikum ciscizi weracii.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang /)	Fachbereich)	M.Sc. Molekul	are Biowis	ssenscha	aften / F	b 15				
Verwendbarkeit des Moduls für andere		entfällt"								
Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester 6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
Dauer des Moduls										
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Karl I	Dieter Enti	an						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvor	leistungen									
Teilnahmenachweise		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.							igs	
Leistungsnachweise		Im Praktikum:								
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
Unterrichts- / Prüfungssprache Modulprüfung		Deutsch; teilw	eise englis	chspracl	higes Se	minar				
Modulabschlussprüfung bestehend a		60-minütige K Modulnote en				den Vor	elesunge	n. Die		
Bildung der Modulnote bei kumulat Modulprüfungen:	iven					Cam	ester			
	LV-Form	sws	CP	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Zelluläre Biochemie und Genetik"	V	1	1,5		X					
Vorlesung aus Modul 3, 5 oder 6	V	1	1,5		X					
Seminar	S	1	2		X					
Praktikum	P	10	10						t	
Modulprüfung	Klausur				X		1		H	
Summe		13	15						1	

Modulhandbuch MSc-MBT-WP10 (Importmodul)

MSc-MBT- Importmodul MSc-Molbio-5	YAY - la lan El la ala 4	15 CP (insg.) = 450	h	12		
	WP10	Genomfunktion und Genregulation Genome function and gene regulation	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS

Inhalte

Das Modul besteht aus einem Praktikum, einem darauf abgestimmten Seminar, der Vorlesung "Genomfunktion und Genregulation" und einer zweiten, aus den Modulen 3, 4, oder 6 frei zu wählenden Vorlesung. Das Praktikum umfasst Versuche zur Molekulargenetik und Molekularbiologie von archaealen und bakteriellen Modellarten. Im Vordergrund stehen Versuche zum Genom, zur Regulation der Genexpression auf unterschiedlichen Ebenen, und zur Stoffwechselregulation. Angewendet werden moderne Methoden der Molekulargenetik, Molekularbiologie, Biochemie, Mikrobiologie und Zellbiologie. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Genomfunktion und Genregulation hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Mit dem Modul erwerben die Studierenden die Kompetenz, verschiedene experimentelle Strategien zur Analyse prokaryotischer Regulationsvorgänge vergleichend zu beurteilen und ihre jeweilige Aussagekraft einschätzen zu können. Sie wissen um die Unterschiede von informationsübertragenden Apparaten in verschiedenen Arten von Prokaryoten und können sie mit den entsprechenden Prozessen in Eukaryoten vergleichen. Sie haben die Fertigkeit erlangt, molekulargenetische Verfahren anzuwenden, auszuwerten und die Ergebnisse zu interpretieren. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.

Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Genomfunktion und Genregulation" und eine weitere aus den Modulen 3, 4, oder 6 belegen.

Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

Trustment Crocket (Crack)										
Zuordnung des Moduls (Studiengang	Fachbereich)	M.Sc. Molekul	are Biowis	senscha	ften / F	b 15				
Verwendbarkeit des Moduls für ander	e	enfällt								
Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester 6 Wochen in der ersten Semesterhälfte								
Dauer des Moduls										
Modulbeauftragte / Modulbeauftragte		Prof. Dr. Jörg S	Soppa							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvo	rleistungen									
Teilnahmenachweise		Teilnahmenach Teilnahme am nachgewiesen.	Seminar v						igs	
Leistungsnachweise		Im Praktikum:	Protokolle	2						
Lehr- / Lernformen	Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium									
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; teilw	eise englise	chspracl	niges Se	minar				
Modulabschlussprüfung bestehend kumulative Modulprüfung bestehe		60-minütige K Modulnote en				den Vor	lesunge	n. Die		
Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen:	ntiven									
	LV-Form	sws	CP	1	2	3	ester 4	5	6	
Vorlesung "Genomfunktion und Genregulation"	V	1	1,5		X					
Vorlesung aus Modul 3, 4 oder 6	V	1	1,5		X					
Seminar	S	1	2		X					
Praktikum	P	10	10						T	
Modulprüfung	Klausur				X					
Summe		13	15							

Modulhandbuch MSc-MBT-WP11 (Importmodul)

MSc-MBT- WP11	Importmodul _ MSc-Molbio-6 RNA Biologie	Wahlpflicht-	15 CP (insg.) = 450 h Kontaktstudium	Selbststudium	13
WFII	RNA Biology	modul	13 SWS / 195 h	255 h	sws

Inhalte

Das Modul vermittelt Grundlagen von Funktion und Struktur von Ribonukleinsäuren und umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum. Wesentliche Inhalte der Vorlesung sind: Chemische Struktur und Konformation von RNA Bausteinen; Sekundärund Tertiärstruktur von RNA; Regulatorische RNA Elemente in Prokaryoten; RNA basierte Mechanismen in Eukaryoten; Struktur und Funktion von RNA basierten molekularen Maschinen am Beispiel vom Ribosom und Spleißosom. Das Praktikum behandelt folgende Schwerpunkte: Enzymatische Synthese von RNA; Isolierung funktioneller RNAs aus Mikroorganismen; Biochemische, biophysikalische und spektroskopische Methoden zur Charakterisierung von RNA-Ligand und RNA-Protein-Interaktionen. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die RNA Biologie hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studenten werden nach dem Abschluss des Moduls ein vertieftes Wissen über die Rolle funktionaler RNAs in einer Reihe fundamentaler Regulationsvorgänge und deren struktureller Basis verfügen. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der für die Themen relevanten Primärliteratur und die englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten sowie die Vorstellung eigener Ergebnisse im wissenschaftlichen Zusammenhang geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.

Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "RNA Biologie" und eine weitere aus den Modulen 3-5 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fac											
Verwendbarkeit des Moduls für andere		entfällt									
Studiengänge		Til li li i o									
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester									
Dauer des Moduls		6 Wochen in	der ersten	Semeste	rhälfte						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Jens	s Wöhnert								
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorlei	istungen										
Teilnahmenachweise		Teilnahmena									
		Teilnahme a		vird du	rch die I	Präsenta	tion ein	es Vortra	ags		
		nachgewiese	n.								
Leistungsnachweise		Im Praktikun	n: Protokoll	a							
zeistungsmachweise		III I TUKUKUI	a. Protokon	C							
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, S	eminar, Pra	ktikum,	Selbstst	udium					
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; eng	lischsprachi	ges Sen	ninar						
Modulprüfung											
Modulabschlussprüfung bestehend aus	s:	60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die									
		Modulnote entspricht der Klausurnote.									
kumulative Modulprüfung bestehend	aus:										
Bildung der Modulnote bei kumulativ	en										
Modulprüfungen:											
						Sem	ester				
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6		
Vorlesung "RNA Biologie"	V	1	1,5		Х						
Vorlesung aus Modul 3-5	V	1	1,5		Х						
Seminar	S	1	2		X						
Praktikum	P	10	10								
Modulprüfung	Klausur				X						

Modulhandbuch MSc-MBT-WP12 (Importmodul)

MSc-MBT-	Importmodul _ MSc-Molbio-7		15 CP (insg.) = 450	h	
WP12	Molekulare und angewandte Mikrobiologie	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS
	Molecular and applied microbiology				

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Im Vordergrund steht die Vermittlung der molekularen Basis der Adaptation von Mikroben an ihre Umwelt, die Signalerkennung und Signalweiterleitung bis hin zur Regulation von Transkription und Enzymaktivität und die Ausnutzung für biotechnologische Verfahren. Dies schließt ein den Umgang mit strikt anaeroben Bakterien und Archäen, die genetische und biochemische Analyse von anabolen und katabolen Stoffwechselwegen, die Herstellung und Charakterisierung von Mutanten, Mikroben als Zellfabriken für die Produktion von biotechnologisch interessanten Produkten und die molekulare Analyse von Regulationssystemen. Dazu vermittelt werden grundlegende Methoden der Biochemie, Genetik, Molekularbiologie und Immunologie in Theorie und Praxis. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Molekulare angewandte Mikrobiologie hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls über ein breites Spektrum von Fähigkeiten im Bereich der molekularen und angewandten Mikrobiologie verfügen. Durch die Seminarpräsentation werden der Umgang mit Primärliteratur und die Präsentationstechnik geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Molekulare Mikrobiologie" und eine weitere aus den Modulen 8-10 belegen.

Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden

Praktikum ersetzt werden.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fac	hbereich)	M.Sc. Molekul	are Biowi	ssenscha	aften / F	b 15				
Verwendbarkeit des Moduls für andere		entfällt								
Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester								
Dauer des Moduls		6 Wochen in der zweiten Semesterhälfte								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Mülle	er							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleis	tungen									
Teilnahmenachweise		Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.							igs	
Leistungsnachweise		Im Praktikum:	Protokoll	е						
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Seminar, Praktikum, Selbststudium								
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend aus:	:	60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
kumulative Modulprüfung bestehend a	ius:									
Bildung der Modulnote bei kumulative Modulprüfungen:	n									
	***	OX.IXO	an.			Sem	ester			
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Molekulare und angewandte Mikrobiologie"	V	1	1,5		X					
Vorlesung aus Modul 8-10 V		1	1,5		X					
Seminar	S	1	2		X					
Praktikum	P	10	10							
Modulprüfung	Klausur				X				<u> </u>	
Summe		13	15							

Modulhandbuch MSc-MBT-WP13 (Importmodul)

MSc-MBT-	Importmodul _ MSc-Molbio-8	YAY a la las El sala 4	15 CP (insg.) = 450 h		12
WP13	Entwicklungsbiologie und Genetik Developmental biology and genetics	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	SWS

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen behandeln Aspekte der Entwicklungsbiologie sowie der klassischen und molekularen Genetik der Pilze. Spezielle Schwerpunkte sind die genetischen Grundlagen der vegetativen und sexuellen Entwicklung, der Alterung sowie der Interaktionen von Pilzen mit Pflanzen und Tieren. Darüber hinaus werden Konzepte zur Verwendung von biologischen Modellsystemen und die Translation von Erkenntnissen auf höhere Systeme vermittelt. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Entwicklungsbiologie und Genetik hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls über ein breites Spektrum von Fähigkeiten im Bereich der Genetik und der Entwicklungsbiologie der Pilze verfügen. Dazu gehören sowohl allgemeine Fähigkeiten wie kritisches Denken, als auch grundlegende Methoden der Molekularbiologie und klassischen sowie molekularen Genetik. Durch die Seminarpräsentation wird der Umgang mit Primarliteratur geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.

Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung 'Entwicklungsbiologie und Genetik" und eine weitere aus den Modulen 7, 9 oder 10 belegen.

Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

Zuordnung des Moduls (Studiengang / F	achbereich)	M.Sc. Molekt	ılare Biowi	ssensch	aften / F	b 15					
Verwendbarkeit des Moduls für andere		entfällt									
Studiengänge											
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester									
Dauer des Moduls		6 Wochen in			terhälfte						
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Heir	ız Dieter Os	iewacz							
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorl	eistungen										
Teilnahmenachweise		Teilnahmena Teilnahme ar nachgewieser	n Seminar v						igs		
Leistungsnachweise		Im Praktikun									
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Se									
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; teilv	veise englis	chsprac	higes Se	minar					
Modulprüfung											
Modulabschlussprüfung bestehend a	us:	60-minütige l Modulnote er				den Vor	lesungei	n. Die			
kumulative Modulprüfung bestehend	d aus:										
Bildung der Modulnote bei kumulati Modulprüfungen:	ven										
	***	OX LYC	an.			Sem	ester				
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6		
Vorlesung "Entwicklungsbiologie und Genetik"	V	1	1,5		X						
Vorlesung aus Modul 7, 9 oder 10	V	1	1,5		X						
Seminar	S	1	2		X						
Praktikum	P	10	10								
Modulprüfung	Klausur				X						
Summe		13	15								

Modulhandbuch MSc-MBT-WP14 (Importmodul)

MSc-MBT- WP14	<u> </u>	Wahlpflicht- modul	15 CP (insg.) = 450 h Kontaktstudium	13
		moaui	13 SWS / 195 h	255 h

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum. In diesem Modul erhalten die Studierenden eine funktionelle Übersicht über Sekundärstoffe. Ein Schwerpunkt liegt auf den Biosynthesewegen, die zu Polyketiden und Peptiden, aber auch zu anderen Naturstoffklassen (Alkaloide, Terpene, Phenylpropanoide) führen. Dabei wird auf typische Reaktionsabläufe exemplarisch eingegangen. Weitere Inhalte sind Genklonierungen und genetische Stoffwechselmodifikationen in verschiedenen Organismen. Im praktischen Teil werden hauptsächlich Analysemethoden für Endprodukt- und Metabolit-Identifizierung eingesetzt, Messungen erfolgen nach physiologischer Modulation von Biosynthesewegen. Im Seminar wird ein vertiefender Einblick in die aktuelle Forschung zur Naturstoff-Biosynthese gegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Erlangung von Kenntnissen zu sekundären Metaboliten, ihrer Funktion und biochemischer Zuordnung; Verständnis von Aufbau von Biosynthesewegen und Abfolge von Teilreaktionen, Vermittlung grundlegende Analysemethoden und Labortechniken für Metabolitnachweise. Durch die Seminarpräsentation wird der Umgang mit Primärliteratur und die Präsentationstechnik geübt. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen. Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Biosynthese von Naturstoffen" und eine weitere aus den Modulen 7, 8 oder 10 belegen.

Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

1										
Zuordnung des Moduls (Studiengang	M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15									
Verwendbarkeit des Moduls für ander	re	entfällt								
Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im So								
Dauer des Moduls	6 Wochen in d		ı Semes	terhälfte	2					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragte	Prof. Dr. Helge	Bode								
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvo	orleistungen									
Teilnahmenachweise		Teilnahmenacl Teilnahme am							ngs	
		nachgewiesen.		,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,,	car are a	14001114		00 1 0111	*80	
Leistungsnachweise		Im Praktikum:	Protokollo	e						
Lehr- / Lernformen		Vorlesung, Ser	ninar, Pral	ktikum,	Selbstst	udium				
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; teilweise englischsprachiges Seminar, die Vorlesung "Biosynthese von Naturstoffen" ist englischsprachig.								
Modulprüfung										
Modulabschlussprüfung bestehend	60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die									
		Modulnote en	tenricht de	r Klane	urnote					
kumulative Modulprüfung bestehe	end aus:	Modulnote en	tspricht de	er Klaus	urnote.					
kumulative Modulprüfung bestehe Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen:		Modulnote en	tspricht de	er Klaus	urnote.					
Bildung der Modulnote bei kumula	ativen			er Klaus	urnote.	Sem	ester			
Bildung der Modulnote bei kumula		Modulnote en	cP	r Klaus	urnote.	Sem	ester 4	5	6	
Bildung der Modulnote bei kumula	ativen							5	6	
Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen: Vorlesung "Biosynthese von	LV-Form	SWS	CP ·		2			5	6	
Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen: Vorlesung "Biosynthese von Naturstoffen"	LV-Form	SWS 1	CP ·		2 x			5	6	
Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen: Vorlesung "Biosynthese von Naturstoffen" Vorlesung aus Modul 7, 8 oder 10	LV-Form V V	SWS 1	CP 1,5		2 x x			5	6	
Bildung der Modulnote bei kumula Modulprüfungen: Vorlesung "Biosynthese von Naturstoffen" Vorlesung aus Modul 7, 8 oder 10 Seminar	LV-Form V V S	SWS 1 1 1	CP 1,5		2 x x			5	6	

Modulhandbuch MSc-MBT-WP15 (Importmodul)

	Importmodul _ MSc-Molbio-10		15 CP (insg.) = 450		
MSc-MBT- WP15	Molekulare Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme Molecular cell biology and biochemistry of eukaryotic systems	Wahlpflicht- modul	Kontaktstudium 13 SWS / 195 h	Selbststudium 255 h	13 SWS

Inhalte

Das Modul umfasst Vorlesung, Seminar und Praktikum als vertiefende Kombination theoretischer Vermittlung von Faktenwissen und praktischer Durchführung. Die Veranstaltungen beinhalten die Zellbiologie höherer Eukaryoten mit Fokus auf die Themengebiete intrazellulärer Stofftransport und Membranbiologie, sowie die zelluläre Biochemie von Eukaryoten am Beispiel von Säugerzellen, Hefen und Pflanzen. Spezielle Schwerpunkte sind der Signaltransport und seine Spezifitäten in den verschiedenen Systemen, der Proteintransport in Zellen von der Synthese bis zum Abbau, Stoffflüsse in der Zelle und über die Membran, und Organell- und Proteinkomplexdynamik. Eine weitere Vorlesung dient der Verbreiterung des Fachwissens über die Molekulare Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme hinaus.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden werden nach Abschluss des Moduls eine breite Basis im Bereich der molekularen Zellbiologie und Biochemie an komplementären eukaryotischen Systemen aufweisen und mit den grundlegenden praktischen Methoden der Zellbiologie und Biochemie vertraut sein. Durch die Seminarpräsentation werden zudem der Umgang mit der Primärliteratur und englischsprachige Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten geübt sein. Die Studierenden sind damit in der Lage, Wissen zu integrieren und mit Komplexität umzugehen.

Die Studierenden sind weiterhin mit Fragen der Biosicherheit wie Arbeiten in Laboren mit S1 Status nach Gentechnik-Gesetz vertraut, kennen die Arbeits- und Umweltschutzbestimmungen und die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Mindestens 15 CP

Empfohlene Voraussetzungen

Besondere Hinweise

Die Studierenden dieses Moduls müssen die Vorlesung "Prinzipien der Molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme am Beispiel von Transportprozessen" und eine weitere Vorlesung aus den Modulen 7-9 belegen. Das Praktikum eines der Wahlpflichtmodule (Module 3-10) oder eines der Pflichtmodule (Module 11 und 12) kann in Form eines externen Praktikums (z.B. als Betriebspraktikum oder als Praktikum an einer Forschungseinrichtung) außerhalb der Universität absolviert werden. Dafür ist vorher unter Vorlage einer Projektskizze die Zustimmung eines Prüfungsberechtigten im Masterstudiengang Molekulare Biowissenschaften einzuholen sowie des Prüfungsausschusses, der auch eine Zuordnung zu den Wahlpflichtmodulen vornimmt. Es darf nur einmal ein Praktikum innerhalb der genannten Module durch ein externes Praktikum ersetzt werden.

Zuordnung des Moduls (Studiengang / Fac	M.Sc. Molekulare Biowissenschaften / Fb 15									
Verwendbarkeit des Moduls für andere St	udiengänge	entfällt								
Häufigkeit des Angebots		Jährlich im Sommersemester								
Dauer des Moduls	6 Wochen	in der zweit	en Sem	esterhäl	fte					
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter		Prof. Dr. Er	nrico Schlei	ff						
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorleis	stungen									
Teilnahmenachweise			Teilnahmenachweise für Praktikum und Seminar. Die aktive Teilnahme am Seminar wird durch die Präsentation eines Vortrags nachgewiesen.							
Leistungsnachweise			um: Protoko							
Lehr- / Lernformen		0.	Seminar, P							
Unterrichts- / Prüfungssprache		Deutsch; te	ilweise eng	lischspr	achiges S	Seminar				
Modulprüfung Modulabschlussprüfung bestehend aus kumulative Modulprüfung bestehend a		60-minütige Klausur zum Inhalt der beiden Vorlesungen. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.								
Bildung der Modulnote bei kumulative Modulprüfungen:										
						Sem	ester			
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6	
Vorlesung "Prinzipien der Molekularen Zellbiologie und Biochemie eukaryotischer Systeme am Beispiel von Transportprozessen"	V	1	1,5		х					
Vorlesung aus Modul 7-9	V	1	1,5		X					
Seminar	S	1 2 x								
Praktikum	P	10 10								
Modulprüfung	Klausur				X					
Summe		13	15							

MSc-MBT-WP16	Importmodul _	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h				
	Darmstadt 07-07-0208		Kontaktstudium 13 SWS / 244 h 206 h		sws		
	Gelenkte Evolution		13 3W3 / 244 II	200 11			
Inhalte							

Funktions- und Sequenzraum von Biokatalysatoren, Methoden der Zufallsmutagenese und Gen-Shuffling, Selektion, Screeningmethoden, Entwicklung von Enzymassays. Anwendungsbeispiele aus verschiedenen Enzymklassen hinsichtlich unterschiedlicher Funktionsparameter (Thermostabilität, Substrattoleranz, Stereoselektivität, etc.). Vergleich mit anderen Designer-Katalysatoren (Katalytische Antikörper, Ribozyme, Designer Bugs, Kombinatorische Biokatalyse).

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Die Studierenden können Fragestellungen der Optimierung von Enzymeigenschaften für industrielle Anwendungen unter Verwendung eines Instrumentariums chemischer, biochemischer und molekularbiologischer Methoden experimentell angehen. Sie sind in der Lage, die grundlegenden Prinzipien der Evolution aus Mutation, Selektion und Rekombination für die Entwicklung von in vitro-Verfahren zu nutzen. Sie sind befähigt, die Möglichkeiten und Grenzen der gängigen Methoden sowie die verschiedenen strategischen Optionen zur Umgehung einer Beschränkung zu erkennen. Sie können Experimente planen, um mit Methoden der molekularen Biologie und Screening-Technologie funktionsoptimierte Biokatalysatoren zu erzeugen und zu bewerten. Sie sind befähigt, sich in einem Seminar mit aktuellen Publikationen mit Bezug zur aktuellen Forschung auf dem Gebiet der molekularen Protein-Evolution kritisch auseinanderzusetzen. Sie haben Kompetenz in Präsentation und Vortragstechnik.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Erfolgreich abgeschlossene Module MSc-MBT-P1 und MSc-MBT-P2.

Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise

Vertiefte Kenntnisse in Genetik, Biochemie und Mikrobiologie werden empfohlen. Das Modul findet an der TU Darmstadt statt.

Zuordnung des Moduls (Studiengang / F	achbereich)	Master M	BT – F	B 15						
Verwendbarkeit des Moduls		entfällt								
für andere Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		jedes 2. Semester								
Dauer des Moduls	1 Semeste	r								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter	Prof. Dr. V	Volf-Di	eter Fess	ner (TU Da	rmstadt)					
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvorl	eistungen									
Teilnahmenachweise										
Leistungsnachweise	Studienlei	stung 1	: Anwes	enheit Sich	erheitsein	weisung 1	und			
		Vorbespre		*	, .					
		Studienlei	-		0					
					olle und Pla					
Lehr- / Lernformen		·	, Semin	ar, Prakt	ikum, Prot	okoll, Vor	trag			
Unterrichts- / Prüfungssprache		deutsch								
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt								
Modulabschlussprüfung										
bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehend	l aus:	60-minütige Klausur (40% Anteil an der Modulnote), Seminarvortrag								
numumum e maduunpa urumg debeemem		(benotet, 20%), Protokoll und Platzgespräche (benotet, 40% Anteil)								
Bildung der Modulnote bei kumulati	ven	Standard BWS, Fachprüfung (40%), Studienleistung 2 (20%),								
Modulprüfungen:		Studienleistung 3 (40%)								
	1					Seme	ester			
	LV-Form	SWS	CP	1	2	3	4	5	6	
Gelenkte Evolution (07-07-0208-vl)	Vorlesung	2	3		X				1	
Sicherheitseinweisung und		2h	0						1	
Vorbesprechung (07-07-0208-ev)		einmalig	U							
Seminar Gelenkte Evolution	Seminar	2	2		Х				1	
(07-07-0208-se)	Schillal				X			<u> </u>		
Praktikum Gelenkte Evolution (07-07-	Praktikum	18	10		Х					
0208-pr)	Taktikuiii	10	10		Α			<u> </u>		
Kumulative Modulprüfung										
Summe	_	22	15							

Modulhandbuch MSc-MBT-WP17 (Importmodul)

MSc-MBT-WP17	Importmodul _	Wahlpflichtmodul	15 CP (insg.) = 450 h	20	
	Darmstadt		Kontaktstudium Selbst		SWS
	07-07-0208		20 SWS / 257 h	193 h	
	Biomolecular Design				

Inhalte

Im Rahmen der Vorlesung werden die Grundlagen der Statistischen Mechanik von biomolekularen Systemen (Protein Faltung/Stabilität, molekulare Bindungsprozesse, math. Evolutionsmodelle) vermittelt. Hinzu kommen mathematische Methoden der Simulation und des in-silico Designs wie Molecular Visualization δ (Homology) Modelling, Simulation durch (Multiskalen-)Molekulardynamik; Liganden Docking sowie Netzwerke biomolekularer Interaktionen.

Die Konzepte werden in der Übung vertieft. Im Computerpraktikum wird anhand eines konkreten Beispiels aus der molekularbiologischen Forschung die Bindung eines Protein-Ligand-Paares oder eines Enzym-Substrat-Komplexes modelliert und Optimierungsansätze erprobt.

Im biochemischen Praktikum werden die simulierten Makromoleküle und Liganden synthetisiert bzw. aus biologischen Systemen isoliert, gereinigt, nach der physikalisch-chemischen Charakterisierung auf Bindungseigenschaften bzw. Aktivität überprüft und damit die Ergebnisse des Computerpraktikums validiert. Um die Forschungsorientierung des Moduls zu unterstreichen, kann ein Teil der Praktika auch mit einer eigenständigen Projektarbeit durchgeführt werden.

Lernergebnisse / Kompetenzziele

Nach Abschluss des Moduls kennen die Studierenden mathematische Methoden der Simulation und des in silico Design, sowie deren chemische und physikalische Grundlagen und systembiologische Aspekte etwa Rezeptor-Ligand-Wechselwirkungen. Sie können Standard-Tools der Molekulardynamik, des Docking und der 3D-Struktur-Modellierung einsetzen und grundlegende Algorithmen in diversen Implementierungen bewerten. Auch sind sie in der Lage, Schnittstellen zwischen den einzelnen theoretischen Methodiken zu bewerten und produktiv zu nutzen, um (semi-)quantitative Voraussagen über molekulare Interaktionen zu machen und Strategien zum Test der vorausgesagten Interaktionen zu entwickeln. Dazu können sie geeignete molekulare Modellsysteme entwerfen, die mit synthetisch chemischen und biologischen Methoden zugänglich sind. Die Studierenden kennen wesentliche Verfahren zur Herstellung modifizierter biologischer Makromoleküle. Sie sind in der Lage, basierend auf Struktur und Sequenzdaten biologische Makromoleküle zu synthetisieren, zu reinigen und zu charakterisieren. Sie können Experimente zur Vermessung molekularer Interaktionen planen und durchführen. Mithilfe des erworbenen mathematischen Rüstzeugs können sie experimentelle Ergebnisse quantitativ bewerten. Sie sind in der Lage, ihre Befunde im Licht wissenschaftlicher Veröffentlichungen zu diskutieren und können sich kritisch mit wissenschaftlichen Texten im Bereich des Biomolecular Design auseinandersetzen.

Teilnahmevoraussetzungen für Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Erfolgreich abgeschlossene Module P1 oder P2.

Empfohlene Voraussetzungen/Besondere Hinweise

Vertiefte Kenntnisse in Mikrobiologie, Genetik, Biochemie und Biophysik werden empfohlen. Das Modul findet an der TU Darmstadt statt

Darmstadt statt.										
Zuordnung des Moduls (Studiengang /		Master MBT – FB 15								
Fachbereich)										
Verwendbarkeit des Moduls		entfällt								
für andere Studiengänge										
Häufigkeit des Angebots		Jedes 2. Semester								
Dauer des Moduls	1 Semeste	er								
Modulbeauftragte / Modulbeauftragter	Prof. Dr.	K. Hamac	her (TU D	armstadt);	Prof. Dr. 1	K. Schmit	z (TU Darı	mstadt)		
Studiennachweise/ ggf. als Prüfungsvo										
Teilnahmenachweise										
Leistungsnachweise	Leistungsnachweise				(20 min),					
					ortrag (ber					
					ısprotokoll				iotet),	
				Praktikun	ısprotokoll	e zum exp	perimente	llen Teil		
		(benotet)								
Lehr- / Lernformen		Praktikum, Protokoll, Vorlesung, Übung								
Unterrichts- / Prüfungssprache		deutsch								
Modulprüfung		Form / Dauer / ggf. Inhalt								
Modulabschlussprüfung										
bestehend aus:										
kumulative Modulprüfung bestehe	nd aus:	Studienleistung 1 (30%), Studienleistung 2 (20%), Studienleistung 3								
		(25%), Studienleistung 4 (25%)								
Bildung der Modulnote bei kumula	tiven	Standard BWS, Studienleistung 1 (30%), Studienleistung 2 (20%),								
Modulprüfungen:		Studienleistung 3 (25%), Studienleistung 4 (25%)								
	LV-Form	SWS	CP	_	_	Seme			1	
		1		1	2	3	4	5	6	
Biomolecular Design	Vorlesung	2	2		X				1	
(10-02-0005-vl)		-							1	
Biomolecular Design (10-02-0005-ue)	Seminar	1	1		X					
Biomolecular Design (10-02-0005-pr)	Praktikum	17	12		X					
Kumulative Modulprüfung										
Summe		20	15							