

1. Fachsemester

Module: Molecular Biotechnology (Molekulare Biotechnologie)				
Modul-Kennnummer (JOGU-StiNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	450 h	1 Semester	1. Semester	15 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung: Molecular Biotechnology	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	b) Praktikum: Molecular Biotechnology	8 SWS / 84 h	216 h	10 LP
	c) Seminar: Current Developments in Molecular Biotechnology	1 SWS / 21 h	39 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	c) Seminar mit Vorträgen der Studierenden			
	b) Praktische Übungen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	<p>In diesem Modul sollen Gene in Mikroorganismen heterolog exprimiert werden um Proteine mit interessanten Eigenschaften für die biotechnologische Anwendung zu produzieren. Zu diesem Zweck werden den Studenten umfangreiche Kenntnisse und Methoden des modernen mikrobiologisch/biotechnologischen Labors vermittelt. In den Übungen erlernen die Studenten das Klonieren von Genen, die Transformation von rekombinanten Nukleinsäuren in Mikroorganismen und die Erzeugung von Mutanten inklusive des Nachweises erfolgreicher Integration/Rekombination. Darüber hinaus lernen die Studenten Mikroorganismen submers zu kultivieren und Proteine aus diesen Kulturen zu reinigen. Neben klassischen Methoden werden auch moderne Methoden mit „Tags“ und spezifischen Säulen thematisiert. Abschließend werden die hergestellten Proteine z.B. über SDS-Page und mittels Chromatographie analysiert und die Aktivität der gebildeten Enzyme wird in geeigneten biochemischen Systemen überprüft.</p> <p>Neben den Übungen, in denen sowohl biochemische Methoden zur Proteinreinigung und zu Aktivitätsbestimmung vermittelt werden, als auch molekularbiologische Methoden zur molekularen Manipulation von Mikroorganismen, präsentieren die Studenten in einem Seminar aktuelle Arbeiten aus dem Feld der molekularen Biotechnologie.</p>			
4.	Inhalte			
	Molekulare Biotechnologie mit Mikroorganismen; Fermentation von Mikroorganismen; heterologe Expression von Genen; Proteinreinigung und -analytik			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	M. Sc. Biologie , M. Sc. Biotechnologie			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	a) und c) Vorlesung Mikrobiologie			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
	Keine			
8.	Prüfungsformen			
	8.1. Studienleistung(en)			
	c) Vortrag in Seminar			
	b) Protokolle			
	8.2. Modulprüfung			
	a) Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Mündlicher Abschlussbericht (Präsentation), Praktikumsprotokoll, ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13[5])			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			
	15 von 120 Leistungspunkten			
11.	Häufigkeit des Angebots			
	1x pro Studienjahr, nur im Sommersemester; Übungen ggf. in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe und WiSe			
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende			
	Prof. Dr. Eckhard Thines; NN			

2 Wochen ganztags (Mo.-Fr., 9-17 Uhr) oder 4 Wochen halbtags (Mo.-Fr., 9-13 Uhr), ein genauer Termin wird noch bekanntgegeben Das Seminar ist integraler Bestandteil der Übung, d.h. es wird übungsbegleitend durchgeführt.

Modul: Biochemistry 3 – Bioanalytics (Biochemie 3 – Bioanalytik)				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	450 h	1 Semester	1. Semester	15 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung Biochemie 3	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	b) Seminar zur Vorlesung	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	c) Bioanalytisches Praktikum für Fortgeschrittene	12 SWS / 126 h	84 h	7 LP
	d) Einführung und Seminar zum Bioanalytisches Praktikum	2 SWS / 21 h	39 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	a) und b) Vorlesung und Seminar mit Präsentationen der Studierenden			
	c) Praktikum			
	d) Seminar begleitend zu Praktikum			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	a) und b)			
	Die Studierenden sind in der Lage,			
	<ul style="list-style-type: none"> • Fragestellungen aus dem Gebieten der Protein- und Membranbiochemie geeignete Methoden zuzuordnen. • typische Daten dieser Methoden zu analysieren. • die Ergebnisse bioanalytischer Experimente zu beurteilen. • die Grenzen der jeweiligen Methoden aufgrund ihrer physikalischen Grundlagen zu erfassen. • die Anwendbarkeit der Methoden auf neue Fragestellungen einzuschätzen. • die Aussagekraft der entsprechenden Experimente in Publikationen in internationalen Fachjournalen kritisch zu beurteilen. • sich eigenständig ein vertiefendes Wissen aktueller Themen der biochemischen Analytik und angrenzender Gebiete anzueignen. • naturwissenschaftliche Literatur unter wissenschaftlichen Gesichtspunkten zu analysieren und zu bewerten. • selbstständig eine wissenschaftliche Präsentation zu einem (vorgegebenen) aktuellen biochemisch-analytischen Themengebiet zu erarbeiten und zu präsentieren. • Wissenschaftliche Präsentationen zu diskutieren und zu bewerten. 			
	c) und d)			
	Die Studierenden sind in der Lage,			
	<ul style="list-style-type: none"> • biochemisch-analytische Arbeitstechniken anzuwenden. • selbstständig und eigenverantwortlich anhand von Kursanleitungen Experimente durchzuführen. • die Anwendbarkeit der Methoden auf die Fragestellungen einzuschätzen. • sorgfältig und koordiniert zu arbeiten. • die Ergebnisse ihrer Experimente korrekt zu interpretieren und in angemessener Form zu dokumentieren. Die Dokumentation soll hinsichtlich Aufbau und Form der Darstellung in der biochemischen Primärliteratur entsprechen. • typische Daten ausgewählter biophysikalischer Methoden zu analysieren und angemessen zu beurteilen. • bei der Arbeit in Kleingruppen gemeinsam zu planen, einzelne Arbeitsschritte abzusprechen und koordiniert umzusetzen. • ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement anzuwenden. 			
4.	Inhalte			
	a) und b):			
	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Proteinexpression • Prinzipien und Methoden der Proteinisolierung und -identifizierung • Immuntechniken in der Biochemie • Spektroskopische Methoden in der Biochemie 			

Vorläufiges Modulhandbuch M.Sc. Molekulare Biotechnologie

	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Proteinstrukturanalyse • Proteinstabilität • Proteindynamik • Chemische Modifikation von Proteinen • Biochemie und Biophysik von Lipidmembranen • Membranproteine • <i>In vivo</i> und <i>in vitro</i> Untersuchungen von Protein-Protein- sowie Protein-Lipid Interaktionen • Mikroskopische Techniken • Expression und Proteincharakterisierung <i>in vivo</i> <p>b): Der/Die Studierende erarbeitet und präsentiert ein vorgegebenes, aktuelles Thema der biochemischen Analytik und stellt sich der Diskussion. Der/Die Studierende analysiert und diskutiert die Inhalte der Präsentationen.</p> <p>c) und d)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Proteinisolierung und Charakterisierung • Aktivitätstest (Enzymkinetik) • Spektroskopische Methoden der Biochemie (Zirkulardichroismusspektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, ...) • Proteinfluoreszenz • Phasenübergänge von Lipidmembranen • Dichtegradientenzentrifugation (Protein-Membran-Wechselwirkung) • <i>Stopped-Flow</i> (Kinetik der Proteinfaltung und -entfaltung) • Datenanalyse, Fehlerrechnung, Statistik • Thermodynamische Grundlagen in der Anwendung (Gleichgewichte, Kinetik)
5.	Verwendbarkeit des Moduls M. Sc. Biomedizinische Chemie, M. Sc. Biotechnologie
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme a) und b) BCII
7.	Zugangsvoraussetzung(en) Grundlagenvorlesung "Biochemie" (z. B. BC I) und Biochemisches Grundpraktikum oder vergleichbare Leistungen
8.	Prüfungsformen 8.1. Studienleistung(en) b) Präsentation im Seminar 8.2. Modulprüfung a-d) Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten a) und b) aktive Beteiligung in Seminar mit Präsentation, bestandene Modulabschlussprüfung c) und d) regelmäßige und aktive Teilnahme
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen
11.	Häufigkeit des Angebots 1x jährlich im WS
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Dirk Schneider, Prof. Dr. Ute Hellmich, Prof. Dr. Gerald Gimpl, PD Rolf Postina, Prof. N. Hellmann, N.N.

2. Fachsemester

Modul Mikrobiologie I - Fungal Molecular Physiology				
Modul-Kennnummer (JOGU-StlNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	450 h	1 Semester	2. Semester	15 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Grundvorlesung: Physiologie der Pilze	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	b) Praktikum: Fungal Molecular Physiology	8 SWS / 84 h	216 h	10 LP
	c) Seminar: Aktuelle Themen: Physiologie in Pilzen	1 SWS / 10,5 h	49,5 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	c) Seminar mit Vorträgen der Studierenden			
	b) Praktische Übungen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	<p>In diesem Modul sollen die Studenten die Grundlagen erwerben, um die physiologische Funktion von Proteinen in filamentösen Pilzen untersuchen zu können. Dabei werden diese Organismen mit molekularbiologischen Methoden manipuliert, um z.B. Mutanten zu generieren, in denen Gene inaktiviert wurden. Mit diesen „loss-of-function“ Mutanten sollen dann weiterführende Experimente durchgeführt werden können. Z.B. können so Komponenten von Signalerkennung, bzw. Signalweiterleitung gezielt ausgeschaltet werden um zu untersuchen, ob die Organismen bei sich ändernden Umweltbedingungen noch in der Lage sind, sich anzupassen. Derartige Untersuchungen sind nicht nur von Interesse für Verständnis der Anpassungsfähigkeit und der Ökologie der eukaryotischen Mikroorganismen, sondern auch für die Erforschung molekularer Grundlagen von Wirt/Pathogen-Interaktionen, der Wirtserkennung, der Differenzierung, der Ausbreitung und der Vitalität von Pilzen. Ziel des Moduls ist es, den Studenten einen fundierten Einblick in Methoden und Grundlagen des modernen molekularbiologischen, bzw. physiologischen Labors zu vermitteln.</p> <p>Das Modul beinhaltet neben der Vorlesung einen praktischen Teil, in dem „loss-of-function“ Mutanten in filamentösen Pilzen erzeugt werden um sie dann in physiologischen Studien einzusetzen. Es werden aktuelle molekularbiologische Methoden vermittelt und eingesetzt. Begleitend zu den Übungen werden die Studenten in einem Seminar zu aktuellen Themen der molekularen Physiologie in Pilzen referieren.</p>			
4.	Inhalte			
	Molekulare Manipulation höherer/filamentöser Pilze; Molekularbiologische Methoden des modernen mikrobiologischen Labors; Physiologische Studien			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	Masterstudiengänge „Biologie“ und „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	a) und c) Vorlesung Mikrobiologie			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
	bereits mindestens 30 LP erworben, (1 Doppelmodul abgeschlossen)			
8.	Prüfungsformen			
	8.1. Studienleistung(en)			
	c) Vortrag in Seminar			
	8.2. Modulprüfung			
	a) Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen; bestandene Modulprüfung			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			
	15 von 120 Leistungspunkten			
11.	Häufigkeit des Angebots			
	1x pro Studienjahr, nur im Sommersemester; Übungen ggf. in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe und WiSe			
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende			
	Prof. Dr. Eckhard Thines, Dr. Karsten Andresen, Dr. Luis Antelo, Dr. Stefan Jacob, Dr. Anja Schöffler			

Modul Mikrobiologie II - Biomolecular Interactions				
Modul-Kennnummer (JOGU-StiNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	450 h	1 Semester	2. Semester	15 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	a) Vorlesung: Biomolecular Interactions	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	b) Praktikum: Biomolecular Interactions	8 SWS / 84 h	216 h	10 LP
	c) Seminar: Biomolecular Interactions	1 SWS / 10,5 h	49,5 h	2 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	c) Seminar mit Vorträgen der Studierenden			
	b) Praktische Übungen			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	<p>In diesem Modul werden umfassende Kenntnisse zu biomolekularen Interaktionen vermittelt. In beinahe jedem zellulären Prozess spielen biomolekulare Interaktionen eine zentrale Rolle. Dies können Interaktionen von Protein zu Protein, aber auch von Protein zu DNA, Antikörper-Antigen, Lipid zu Protein oder Protein zu niedermolekularen Substanzen wie z.B. Sekundärbotenstoffen, Hormonen oder Medikamenten sein. Deshalb ist es in der Biologie, der Medizin sowie in der Biotechnologie von entscheidender Bedeutung, diese Prozesse zu analysieren und zu quantifizieren. Ziel dieses Moduls ist es daher, einen Überblick über die verschiedenen Methoden, mit denen man in der modernen Biologie verschiedene biomolekulare Interaktionen untersucht und quantifiziert, zu geben. Die Funktionsweise sowie die Anwendungsmöglichkeiten der Methoden werden durch eine eLecture anhand von Videoclips, Animationsfilmen und Softwareanwendungen vermittelt. Der Lernerfolg kann von den Studierenden in kleinen Quizztests überprüft werden. In einem begleitenden Seminar, in dem die Studierenden einen wissenschaftlichen Vortrag vorbereiten und präsentieren, werden dann ausgewählte Techniken besprochen, die in der aktuellen Forschung erfolgreich angewandt worden. Abschließend enthält das Modul eine Übung, in welcher eine Auswahl der Techniken trainiert werden, unter anderen die Highend-Technik der Oberflächenplasmonresonanz-Spektroskopie. Dieses Modul existiert derzeit in dieser Form an keiner anderen deutschen Universität und stellt daher ein Alleinstellungsmerkmal für den Biotechnologie und Biologie-Masterstudiengang an der JGU dar.</p>			
4.	Inhalte			
	Biomolekulare Interaktionen von Protein/Protein; Protein-DNA, Protein-niedermolekulare Substanzen; Quantifizierung von Interaktionen			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	Masterstudiengänge „Biologie“ und „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	a) und c) Vorlesung Mikrobiologie			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
	bereits mindestens 30 LP erworben, (1 Doppelmodul abgeschlossen)			
8.	Prüfungsformen			
	8.1. Studienleistung(en)			
	c) Vortrag in Seminar			
	8.2. Modulprüfung			
	a) Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen; bestandene Modulprüfung			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			
	15 von 120 Leistungspunkten			
11.	Häufigkeit des Angebots			
	1x pro Studienjahr, nur im Sommersemester; Übungen ggf. in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe und WiSe			
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende			
	Prof. Dr. Ralf Heermann			

3. **Fachsemester**

Die Dauer eines externen Praktikums ist maßgeblich dafür, ob das Praktikum als zusätzliche Qualifikation, oder sogar als Projektarbeit anerkannt werden kann. Für externen Praktika muss vor Antritt einer solchen Arbeit die Anerkennung durch einen der Modulverantwortlichen im Masterstudium gegeben werden.

Modul: Erweiterte Qualifikationen				
Modul-Kennnummer (JOGU-StINe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	180 h	1 Semester	3. Semester	6 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Zur Auswahl stehen folgende Optionen			
	a) VL Studium generale: Wissenschaftliche Grundlagen und Grundkompetenzen Ü zu	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	b) VL des Studium generale			
	c) (ZWW) VL/Ü Projektleiter Gentechnik nach § 15 Abs. 2 Satz 1 Nr. 3 der Gentechnik-Sicherheitsverordnung *	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	d) (ZWW) VL/Ü Strahlenschutz Fortbildung zum Fachkundenachweis nach § 47 Strahlenschutzverordnung *	2 SWS / 21 h	69 h	3 LP
	e) Praktikum an einer Partneruniversität (Erasmus oder Forthem) oder in der Industrie	4 SWS / 42 h	138 h	6 LP
	* externes kostenpflichtiges Angebot			
	Die Studierenden stellen sich einen Umfang von 6 LP nach individuellen Interessen zusammen.			
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	Keine			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	Die Studierenden erwerben zusätzliche Kompetenzen in Bereichen, die über das reine Fachwissen hinausgehen. Hierbei stehen sowohl wissenschaftstheoretisch und ethisch-philosophisch ausgerichtete Themenbereiche zur Auswahl („Studium generale“), wie auch dezidiert anwendungsorientierte Veranstaltungen im Hinblick auf zusätzliche Berufsqualifikationen. Das breite Angebot an Wahlpflicht-Veranstaltungen ermöglicht es den Studierenden, persönlichen Interessen nachzugehen und entsprechende Schwerpunkte zu setzen.			
4.	Inhalte			
	- VL/Ü Studium generale: Die Studierenden werden in fächerübergreifende Grundlagen und Grundprobleme der Wissenschaft sowie in interdisziplinäre und transdisziplinäre Ansätze und Methoden eingeführt. Exemplarisch werden zentrale wissenschaftstheoretische, philosophische, ethische und kulturwissenschaftliche Fragestellungen erörtert und anhand von aktuellen Entwicklungen in Wissenschaft, Gesellschaft und Kultur veranschaulicht. Es werden alternierend folgende vier Themengebiete angeboten: (1) Grundlagen wissenschaftlicher Erkenntnis, (2) Grundfragen der Ethik, (3) Kultur und Kulturbegegnung, (4) Argumentation, Logik, Rhetorik.			
	- VL/Ü Projektleiter Gentechnik nach §15 GenTSV: Die Teilnehmer erlangen Kenntnisse in Fragen biologischer Sicherheit. Die Lehrinhalte werden gemäß §15 Abs. 2 der Gentechnik-Sicherheitsverordnung vermittelt und sind eine Voraussetzung für berufliche Tätigkeiten als Gentechnik-Projektleiter.			
	- VL/Ü Strahlenschutzkurs: Erlangung des Fachkundenachweis nach §30 Strahlenschutzverordnung. Ermöglicht berufliche Tätigkeit als Strahlenschutzbeauftragter			
	- Praktikum/Übung in einer der Partneruniversitäten aus dem Erasmus- oder dem Forthem Programm; Praktika in Industrieunternehmen			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	Masterstudiengänge „Biologie“ und „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	Keine			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			

Vorläufiges Modulhandbuch M.Sc. Molekulare Biotechnologie

	Keine
8.	Prüfungsformen je nach Veranstaltung mündlich, schriftlich oder praktisch (Computer), keine Benotung
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten Nachweis der Teilnahme an den Lehrveranstaltungen, bzw. bestandene Prüfungen
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen 6 von 120 Leistungspunkten
11.	Häufigkeit des Angebots 1x pro Studienjahr, nur im Sommersemester; Übungen ggf. in der vorlesungsfreien Zeit zwischen SoSe und WiSe
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN; hauptamtlich Lehrende: MitarbeiterInnen des Studiums Generale, des Zentrums für wissenschaftliche Weiterbildung (ZWW) und des Fachbereichs Biologie

Die Projektarbeiten I und II dürfen nicht in der gleichen Arbeitsgruppe durchgeführt werden.

Modul: Projektarbeit I				
Modul-Kennnummer (JOGU-StI/Ne)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	360 h	1 Semester	3. Semester	12 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen Projektarbeit	Kontaktzeit 12 SWS / 126 h	Selbststudium 234 h	Leistungspunkte 12 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen keine			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können auf einem Teilgebiet der Molekularen Biotechnologie, bzw. der angewandten Mikrobiologie/Biochemie an einem forschungsnahen Thema ein vertieftes Verständnis und Wissen demonstrieren und praktisch umsetzen. Sie sind in der Lage, sich mit Hilfe von Fachliteratur in die wissenschaftlichen Grundlagen des Projekts einzuarbeiten und eine schriftliche Projektskizze (Proposal) zu erstellen. Sie können nach methodisch-praktischer Einarbeitung in ihrem Spezialthema wissenschaftliche Experimente selbstständig planen und durchführen; die Ergebnisse darstellen; diese interpretieren. Insbesondere können sie die Aussagekraft ihrer Ergebnisse kritisch bewerten; die Bedeutung der Kontrollen sicher einschätzen; aus ihren Daten die wesentlichen Erkenntnisse selbstständig extrahieren, ihr Projekt und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Poster präsentieren. Sie sind in der Lage als Teammitglied einer Forschergruppe zu arbeiten.			
4.	Inhalte Vertiefte wissenschaftliche Bearbeitung eines ausgewählten Spezialthemas innerhalb des gewählten Schwerpunktsbereichs. Planung in Form eines Proposals (1 bis 2 Seiten); Durchführung und Auswertung (mit Versuchsprotokoll); Präsentation der Ergebnisse in Form eines Posters.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengänge „Biologie“ und „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme keine			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) bereits mindestens 60 LP erworben (2 Doppelmodule abgeschlossen)			
8.	Prüfungsformen Bewertung von Proposal (2 LP), praktische Arbeit plus Protokoll (14 LP) , Präsentation und Poster (3 LP)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten Abgeschlossene Projektarbeit mit Protokoll, sowie Poster, Proposal und Präsentation			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen 12 von 120 Leistungspunkten			

11.	Häufigkeit des Angebots jedes Semester
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN; hauptamtlich Lehrende: alle Lehrenden aus den Bereichen Molekulare Biotechnologie, Biochemie und Mikrobiologie

Modul: Projektarbeit II				
Modul-Kennnummer (JOGU-StiNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
	360 h	1 Semester	3. Semester	12 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen Projektarbeit	Kontaktzeit 12 SWS / 126 h	Selbststudium 234 h	Leistungspunkte 12 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen Keine			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können auf einem Teilgebiet der Molekularen Biotechnologie, bzw. der angewandten Mikrobiologie/Biochemie an einem forschungsnahen Thema ein vertieftes Verständnis und Wissen demonstrieren und praktisch umsetzen. Sie sind in der Lage, sich mit Hilfe von Fachliteratur in die wissenschaftlichen Grundlagen des Projekts einzuarbeiten und eine schriftliche Projektskizze (Proposal) zu erstellen. Sie können nach methodisch-praktischer Einarbeitung in ihrem Spezialthema wissenschaftliche Experimente selbstständig planen und durchführen; die Ergebnisse darstellen; diese interpretieren. Insbesondere können sie die Aussagekraft ihrer Ergebnisse kritisch bewerten; die Bedeutung der Kontrollen sicher einschätzen; aus ihren Daten die wesentlichen Erkenntnisse selbstständig extrahieren, ihr Projekt und die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Poster präsentieren. Sie sind in der Lage als Teammitglied einer Forschergruppe zu arbeiten.			
4.	Inhalte Vertiefte wissenschaftliche Bearbeitung eines ausgewählten Spezialthemas innerhalb des gewählten Schwerpunktsbereichs. Planung in Form eines Proposals (1 bis 2 Seiten); Durchführung und Auswertung (mit Versuchsprotokoll); Präsentation der Ergebnisse in Form eines Posters.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls Masterstudiengänge „Biologie“ und „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme Keine			
7.	Zugangsvoraussetzung(en) bereits mindestens 60 LP erworben (2 Doppelmodule abgeschlossen)			
8.	Prüfungsformen Bewertung von Proposal (2 LP), praktische Arbeit plus Protokoll (14 LP) , Präsentation und Poster (3 LP)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten Abgeschlossene Projektarbeit mit Protokoll, sowie Poster, Proposal und Präsentation			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen 12 von 120 Leistungspunkten			
11.	Häufigkeit des Angebots jedes Semester			
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende NN; hauptamtlich Lehrende: alle Lehrenden aus den Bereichen Molekulare Biotechnologie, Biochemie und Mikrobiologie			

4. Fachsemester

Modul: Masterarbeit				
Modul-Kennnummer (JOGU-StiNe)	Arbeitsaufwand (workload)	Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	Regelsemester (laut Studienverlaufsplan)	Leistungspunkte (LP)
		1 Semester	4. Semester	30 LP
1.	Lehrveranstaltungen/Lehrformen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	Masterarbeit			30 LP
2.	Besonderheiten bezüglich der Lehrveranstaltungen/Lehrformen			
	Keine			
3.	Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen			
	Die Studierenden sind befähigt, ein Thema im von ihnen gewählten Spezialgebiet wissenschaftlich zu bearbeiten. Sie sind in Form einer wissenschaftlichen Schrift (Masterarbeit) in der Lage, in dieses Thema einzuführen, ihre Ergebnisse zu schildern und zu dokumentieren und sie im Lichte der relevanten Literatur zu interpretieren und zu diskutieren. Sie sind außerdem befähigt, ihre Masterarbeit als wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren und zu verteidigen und dabei auch Fragen zum Thema sowie zu Randgebieten zu beantworten (Abschlussprüfung).			
4.	Inhalte			
	Masterarbeit: Verfassung einer wissenschaftlichen Schrift zum Thema, bestehend aus folgenden Teilen: Zusammenfassung (max. 1 Seite), Einleitung inklusive Zielsetzung, Material & Methoden sowie Ergebnisse, Diskussion, Literaturverzeichnis; zur Dokumentation von weiteren Primärdaten kann ein Anhang hinzugefügt werden. Präsentation der Ergebnisse als Vortrag (Länge ca. 20 Minuten), mündliche Verteidigung und Beantwortung auch randständiger Fragen, max. Dauer 45 min.			
5.	Verwendbarkeit des Moduls			
	Masterstudiengang „Molekulare Biotechnologie“			
6.	Empfohlene Voraussetzung(en) für die Teilnahme			
	Zwei abgeschlossene Projektarbeiten im Masterstudiengang „Molekulare Biotechnologie“			
7.	Zugangsvoraussetzung(en)			
	Modul „Projektarbeit“ erfolgreich abgeschlossen, bereits mindestens 60 LP erworben			
8.	Prüfungsformen			
	Bewertung der Masterarbeit (siehe §17 der M.Sc. Biologie-Prüfungsordnung)			
9.	Voraussetzung(en) für die Vergabe von Leistungspunkten			
	Abgeschlossene Masterarbeit			
10.	Stellenwert der Note in der Endnote bei Ein-Fach-Studiengängen bzw. Fachnote bei Mehr-Fächer-Studiengängen			
	30 von 120 Leistungspunkten			
11.	Häufigkeit des Angebots			
	jedes Semester			
12.	Modulbeauftragte oder -beauftragter sowie hauptamtlich Lehrende			
	NN; hauptamtlich Lehrende: alle Lehrenden aus den Bereichen Molekulare Biotechnologie, Biochemie und Mikrobiologie			