



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 12 vom 20. Februar 2019

## AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg  
Referat 31 – Qualität und Recht

### Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang „Molecular Life Sciences“ (B.Sc.)

Vom 7. September 2016

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 3. Oktober 2018 die von der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 7. September 2016 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 19. Juni 2015 (HmbGVBl. S. 550) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences als Fach eines Studienganges mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 2. Mai und 10. Oktober 2012 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 13 vom 16. April 2013), zuletzt geändert am 4. September 2013 (Amtliche Bekanntmachung Nr. 18 vom 14. März 2014), gemäß § 108 Absatz 1 HmbHG genehmigt.

## Präambel

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ (B.Sc.) vom 11. April 2012 und 4. Juli 2012 (PO B.Sc.) in der jeweils geltenden Fassung und beschreiben die Module für das Fach Molecular Life Sciences.

### I. Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

#### Zu § 1

#### Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs

##### Zu § 1 Absatz 1:

(1) Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 PO B.Sc. vermittelt das Studium des Faches Molecular Life Sciences Studierenden

- die Fähigkeit zur selbstständigen Anwendung der im Studiengang vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten,
- die Fähigkeit, in ihrer Arbeit die wissenschaftlichen Methoden der Biochemie und Molekularbiologie anzuwenden,
- die Fähigkeit zum verantwortlichen Handeln, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels sowie gesellschaftliche Auswirkungen.

(2) Der Studiengang ist nicht als Nebenfach studierbar.

##### Zu § 1 Abs. 4:

(1) Die Durchführung des Studienganges erfolgt gemeinsam durch die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften sowie die Medizinische Fakultät. Die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften ist die federführende Einrichtung.

#### Zu § 4

#### Studien- und Prüfungsaufbau

##### Zu § 4 Absätze 1 und 2:

(1) Der Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences ist modular aufgebaut und besteht aus Pflicht-, Wahlpflicht- und Wahlmodulen. Beschreibungen aller Module finden sich in „Anlage A der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences – Modultabelle“. Eine ausführliche Darstellung der Module findet sich im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Molecular Life Sciences.

(2) Das Pflichtprogramm umfasst einschließlich des Abschlussmoduls Bachelorarbeit 22 Module mit einem Gesamtumfang von 156 Leistungspunkten. Es besteht aus Grundlagenmodulen aus dem Bereich der Chemie, Mathematik und Physik, der Biologie sowie der Biochemie, die durch Vertiefungsmodule, sowie die Bachelorarbeit (12 Leistungspunkte) ergänzt werden. Ein Wahlpflichtbereich von 6 Leistungspunkten sowie ein freier Wahlbereich im Umfang von 18 Leistungspunkten ergänzen das Curriculum. Der Ausbildungsbereich Allgemeine Berufsqualifizierende Kompetenzen (ABK) ist in Pflichtmodule integriert und entspricht insgesamt einem Anteil von 27 Leis-

tungspunkten. Wesentliche ABK-Anteile enthalten die Praktikumsmodule (Erstellung von Protokollen, Teamarbeit, Präsentation von Ergebnissen).

(3) Für den Wahlpflichtbereich stehen die, in „Anlage A der Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences – Modultabelle“ dargestellten und im Modulhandbuch des Bachelorstudiengangs Molecular Life Sciences beschriebenen Module der Kategorie Wahlpflichtmodul zur Verfügung. Zusätzlich können beim Prüfungsausschuss weitere Module beantragt werden.

**Zu § 4 Absatz 5:**

Der Studiengang Molecular Life Sciences kann im Status der bzw. des Teilzeitstudierenden absolviert werden.

**Zu § 5  
Lehrveranstaltungsarten**

**Zu § 5 Satz 2:**

Alle Lehrveranstaltungsarten nach § 5 PO B.Sc. sind möglich. Typisch ist die Kombination von Vorlesungs- und Kleingruppenanteilen (Übungen, Seminare, Praktika).

**Zu § 5 Satz 4:**

Anwesenheitspflicht besteht grundsätzlich bei Lehrveranstaltungen der Typen Praktikum und Seminar.

**Zu § 13  
Studienleistungen und Modulprüfungen**

**Zu § 13 Abs. 6:**

Prüfungen werden in Deutsch oder Englisch abgenommen. Sie werden in der Regel in der Sprache abgenommen, in der die Lehrveranstaltungen des zu prüfenden Moduls abgehalten wurden. Im Einvernehmen zwischen Prüfer bzw. Prüferin und Prüfling kann die Prüfung in einer vom Modul abweichenden Sprache abgehalten werden.

**Zu § 14  
Bachelorarbeit**

**Zu § 14 Absatz 2 Satz 1:**

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer die Pflichtmodule der ersten 5 Fachsemester (mit Ausnahme des Moduls CHE 416 Betriebspraktikum) dieser Fachspezifischen Bestimmungen erfolgreich absolviert, d.h. die zugehörigen 120 Leistungspunkte erworben, hat.

**Zu § 14 Absatz 6:**

Der Bearbeitungszeitraum der Bachelorarbeit beträgt in der Regel 3 Monate.

**Zu § 15  
Bewertung der Prüfungsleistungen**

**Zu § 15 Absatz 3 Satz 5:**

Setzt sich eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungsleistungen zusammen, so wird die (Gesamt-)Note als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Noten für die Teilleistungen berechnet.

**Zu § 15 Absatz 3 Satz 10:**

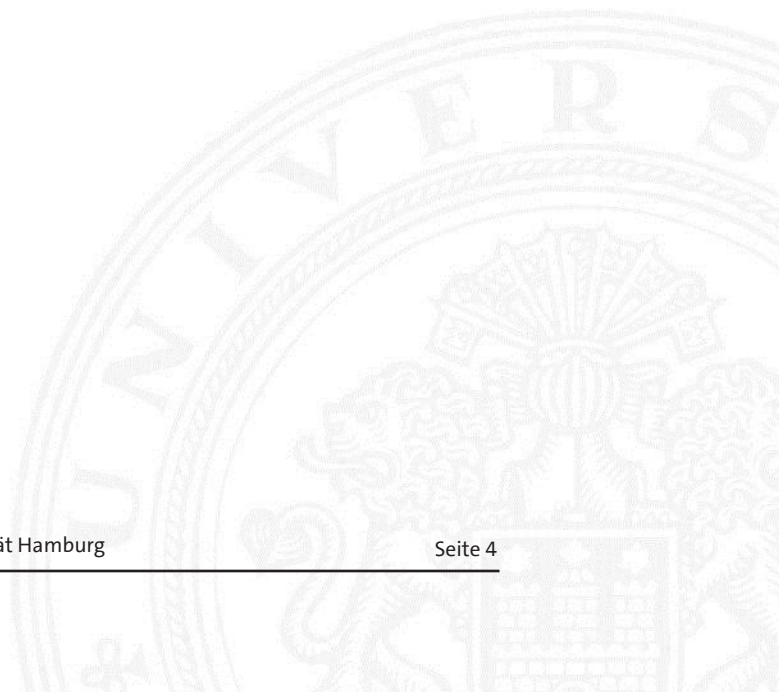
Die Gesamtnote der Bachelorprüfung wird als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Modulnoten berechnet, wobei

- Pflichtmodule (Ausnahme: Die Module CHE 416 Betriebspraktikum und CHE 422 Biomedizinische Ethik werden nicht gewertet) einfach,
- Wahlpflichtmodule einfach,
- Wahlmodule nicht und
- die Bachelorarbeit 4-fach gewertet werden.

**Zu § 23  
Inkrafttreten**

Diese fachspezifischen Bestimmungen treten am Tage nach der Veröffentlichung in den amtlichen Bekanntmachungen der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2016/2017 aufgenommen haben.

Hamburg, den 20. Februar 2019  
**Universität Hamburg**



**Tabellarische Anlage zu den Fachspezifischen Bestimmungen für den Bachelor-Teilstudiengang Molecular Life Sciences**  
**Gültigkeit: Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2016/2017**

Stand: 21.7.2016

						Lehrveranstaltungen				Prüfungen				
Angeboten im	Empfohlenes Semester	Dauer (Semester)	Modultyp: Pflicht (P), Wahlpflicht (WP) oder Wahl (W)	Modulnummer/-kürzel	Modulvoraussetzungen	Modul <sup>2</sup>	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform	SWS	Prüfungsvorleistungen <sup>1</sup>	Prüfungsform	benotet	Leistungspunkte	ABK-Anteil <sup>3</sup>
WS	1	1	P	CHE 008	Keine	<b>Einführung in die Biochemie</b>				Keine	Klausur 100 %	ja	3	-
						Einführung in die Biochemie		V	2					
WS	1	1	P	CHE 080	Keine	<b>Allgemeine und anorganische Chemie</b>				ÜA	Klausur (100 %)	ja	9	2
						Allgemeine Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach		V	4					
						Übungen zur Allgemeinen Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach		Ü	2					
						Anorganisch-Chemisches Kurspraktikum mit Begleitseminar		P	3	PA				
WS	1	1	P	CHE 002 L	Keine	<b>Physikalische Chemie und Mathematik</b>				ÜA	Klausur 100%	ja	6	1
						Physikalische Chemie und Mathematik		V	3					
						Physikalische Chemie und Mathematik		Ü	1					
WS	1	1	P	MLS-B 04	Keine	<b>Grundlagen der Biologie</b>				PA	Klausur 100%	ja	9	2
						Übersicht über das Pflanzen- und Tierreich		V	2					
						Einführung in das Biologisch-Genetische Grundpraktikum		V	1					
						Biologisch-Genetisches Grundpraktikum		P	5					
SS	2	1	P	CHE 81	Keine	<b>Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach</b>					Klausur (100 %), Praktikumsabschluss	ja	9	2
						Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach		V	3					
						Übungen zur Organischen Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach		Ü	2					
						Organisch-Chemisches Kurspraktikum mit Begleitseminar		P	3					

SS	2	1	P	CHE 407	Keine	<b>Grundlagen der Physik</b>			PA	Klausur 100%	ja	6	-
						Grundlagen der Physik	V	2					
						Übungen zur Physik	Ü	1					
						Physikalisches Grundpraktikum	P	2					
SS	2	1	P	CHE 413	Keine	<b>Biochemie des Stoffwechsels</b>			PA	Klausur 100%	ja	6	-
						Grundlagen des Stoffwechsels	V	2					
						Struktur und Funktion von Lipiden mit Methodenseminar	P	2					
SS	2	1	P	MLS-B 11	Keine	<b>Mikrobiologie</b>				Klausur 100%	ja	3	
						Einführung in die Mikrobiologie	V	2					
SS	2	1	P	MLS-B 16	Keine	<b>Grundlagen der Biostatistik</b>			ÜA	Klausur 100%	ja	6	-
						Grundlagen der Biostatistik	V	2					
						Übungen zur Grundvorlesung Biostatistik	Ü	2					
WS	3	1	P	CHE 410	Keine	<b>Biochemische Analytik</b>			PA	Klausur 100%	ja	12	2
						Biochemische Analytik	V	2					
						Methoden der Biochemie und Molekularbiologie	Ü	2					
						Biochemisches Praktikum mit Seminar	P	5					
WS	3	1	P	CHE 405	Keine	<b>Biochemie</b>			PA	Klausur 100%	ja	6	1
						Biochemie	V	2					
						Übungen zur Biochemie	Ü	1					
						Praktikum zur Biochemie	P	2					
SS	4	1	P	BBIO-14	Keine	<b>Entwicklungsbiologie</b>			PA	Klausur 100 % oder zwei Teilklausuren je 50 %	ja	6	-
						Entwicklungsbiologie	V	2					
						Entwicklungsbiologisches Praktikum	P	3					
SS	4	1	P	CHE 414	Keine	<b>Zellbiologie</b>			SA+PA	Klausur 100%	ja	9	-
						Zellbiologie	V	2					
						Zellbiologie	S	1					
						Zellbiologie	P	4,5					
SS	4	1	P	MBI-ASE oder MBI-AST	Keine	<b>Angewandte Bioinformatik</b>			ÜA	Klausur 100%	ja	6	1
						Bioinformatik	V	2					

						Bioinformatik	Ü	2						
SS	4	1	P	CHE 417	Keine	<b>Strukturbiochemie</b>	ÜA+PA		Klausur 100%	ja	9	-		
						Strukturbiochemie	V	2						
						Strukturbiochemie	Ü	1						
						Strukturbiochemie	P	4						
WS	5	1	P	CHE 416	Keine	<b>Betriebspraktikum</b>	PA		Praktikumsbericht und Posterpräsentation	nein	9	9		
						Betriebspraktikum	P	Block						
WS	5	1	P	CHE 425	Keine	<b>Molekularbiologie</b>	SA		Referat oder Klausur 100 %	ja	6	1		
						Molekularbiologie	V	2						
						Molekularbiologie Seminar	S	2						
WS	5	1	P	CHE 418	Keine	<b>Molekulare Medizin</b>	SA+PA		mündl. Prüfung	ja	9	-		
						Molekulare Medizin	V	4						
						Praktikum Molekulare Medizin mit Begleitseminar	P	3						
SS	6	1	P	CHE 421	Keine	<b>Bioverfahrenstechnik</b>	Keine		Klausur 100%	ja	3	-		
						Grundlagen der Bioverfahrenstechnik	V	2						
SS	6	1	P	CHE 422	Keine	<b>Biomedizinische Ethik</b>	SA		Referat 100 %	nein	3	3		
						Biomedizinische Ethik	S	2						
SS	6	1	P	CHE 423	Keine	<b>Projektstudie</b>	PA		Protokoll (2/3) und Präsentation (1/3)	ja	9	1		
						Projektstudie	P	Block						
SS	6	1	P	CHE 424	Pflichtmodule der FS 1-5, außer CHE 416 (120 LP)	<b>Bachelorarbeit</b>	PA		Bachelorarbeit (3/4) und Präsentation (1/4)	ja	12	1		
						Bachelorarbeit mit Kolloquium	P	Block						
WS		1	WP	CHE 004 A	Keine	<b>Physikalische Chemie II</b>	ÜA		Klausur 100 %	ja	4,5	-		
						Physikalische Chemie II	V	2						
						Übungen zur Physikalischen Chemie II	Ü	1						

WS	1	WP	CHE 007	Keine	<b>Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie</b>			-	Übungsabschluss 100 %	ja	4	-
					Einführung in die Technische Chemie	V	1,25					
					Einführung in die Makromolekulare Chemie	V	1,25					
WS	1	WP	CHE 010	Keine	<b>Anorganische Chemie II</b>			-	Klausur 100 %	ja	6	-
					Anorganische Chemie II	V	3					
					Übungen zur Anorganischen Chemie II	Ü	1					
WS	1	WP	CHE 015	Keine	<b>Theoretische Chemie</b>			ÜA	Klausur 100 %	ja	3	-
					Theoretische Chemie	V	1					
					Übungen zur Theoretischen Chemie	Ü	1					
WS	1	WP	CHE 018	Keine	<b>Rechtskunde und Toxikologie</b>			-	Klausur 100 %	ja	3	-
					Rechtskunde für Chemiker	V	1					
					Toxikologie für Chemiker	V	1					
WS	1	WP	CHE 031	Keine	<b>Organische Chemie von Nanomaterialien</b>			-	Klausur 100 %	ja	6	-
					Organisch-chemische Nanomaterialien	V	3					
					Übungen zu organisch-chemische Nanomaterialien	Ü	1					
WS	1	WP	CHE 098	Keine	<b>Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie</b>			SA	Referat 100 % oder Klausur 100 %	ja	3	-
					Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie	S	2					
WS	1	WP	CHE 356	Keine	<b>Einführung in die Medizinische Chemie</b>			-	Klausur 100 %	ja	3	-
					Einführung in die Medizinische Chemie	V	2					
WS	1	WP	CHE 498	Keine	<b>Synthetische Zellbiologie</b>			SA	Referat (40 %), mündliche Prü- fung oder Klausur (60 %)	ja	3	-
					Synthetische Zellbiologie	V	1					
					Synthetische Zellbiologie	S	1					
WS	1	WP	CHE 426	Keine	<b>Projektstudie WP</b>			PA	Referat 100 %	ja	6	1
					Projektstudie WP	P	6					
WS	1	WP	BBIO-WP-02	Keine	<b>Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien</b>			SA, PA	Mündliche Prü- fung oder Klausur 100 %	ja	6	-
					Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien	S	1					



WS	1	WP	BBIO-WPW-04	Keine	Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien <b>Molekulare Pflanzenphysiologie</b>	P	4,5	SA, PA	Mündliche Prüfung (70 %), Seminarvortrag (20 %), Protokoll (10 %)	ja	9	-
					Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie	S	1					
					Molekulare Pflanzenphysiologie	P	5					
SS	1	WP	BBIO-WPW-11	Keine	<b>Molekulare und genomische Mikrobiologie</b>			PA	Klausur 100 %	ja	6	-
					Molekulare und genomische Mikrobiologie Praktikum mit Seminar	P	6					
WS	1	WP	BBIO-WPW-15	Keine	<b>Methoden in der Mikrobiologie</b>			PA	Klausur 100 %	ja	6	-
					Methoden in der Mikrobiologie	S	1					
					Mikrobiologische Arbeitstechniken	P	5					
WS	1	WP	BBIO-WPW-42	MLS-B 04, BBIO-14	<b>Molekulare Methoden der Tierphysiologie</b>			-	Praktikumsabschluss (80 %), Referat (20 %)	ja	6	-
					Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie	S	1					
					Molekulare Methoden der Tierphysiologie	P	5					
WS	1	WP	BBIO-WPW-43	Keine	<b>Neurobiologie</b>			-	Praktikumsabschluss (80 %), Referat (20 %)	ja	6	-
					Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie	S	1					
					Zellulären Neurobiologie	P	5					
WS	1	WP	BBIO-WPW-58	Keine	<b>Methoden der Phytopathologie mit Viren</b>			PA	Mündliche Prüfung oder Klausur 100 %	ja	6	-
					Methoden der Phytopathologie mit Viren	V	1					
					Methoden der Phytopathologie mit Viren	P	3					
WS	1	WP	BBIO-WPW-59	Keine	<b>Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen</b>			PA	Mündliche Prüfung oder Klausur 100 %	ja	6	-
					Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen	V	1					
					Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen	P	3					

WS	1	WP	MBI-ASE	Keine	<b>Angewandte Bioinformatik: Sequenzen</b>	ÜA	Mündliche Prüfung 100 %	ja	6	-
					Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	V			2	
					Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	Ü			2	
WS	1	WP	MBI-AST	Keine	<b>Angewandte Bioinformatik: Strukturen</b>	ÜA	Mündliche Prüfung 100 %	ja	6	-
					Angewandte Bioinformatik: Strukturen	V			2	
					Angewandte Bioinformatik: Strukturen	Ü			2	
WS, SS	1,3, 5,6	1	W	diverse	<b>Wahlmodule</b>	-	Diverse	je nach Wahl	18	-
					Diverse				div.	

<sup>1</sup> ÜA: Übungsabschluss; PA: Praktikumsabschluss; SA: Seminarabschluss

<sup>2</sup> Lernziele siehe nächste Seite

<sup>3</sup> ABK: Allgemeine berufsqualifizierende Kompetenzen

Stand: 27.07.2016

### Angestrebte Lernziele der Module im Bachelor Studiengang Molecular Life Sciences der Universität Hamburg

#### Gültigkeit: Für Studierende mit Studienbeginn ab dem Wintersemester 2016/2017

CHE 008: Einführung in die Biochemie & Molekularbiologie: Verständnis der zellulären Strukturen, der Basisbausteine der Biochemie wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker sowie der grundlegenden Prinzipien der Proteine und Nukleinsäuren (Funktion, Katalyse).

CHE 080: Allgemeine und anorganische Chemie: Verständnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, Stoffumwandlungen, Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, energetische und kinetische Betrachtungen chemischer Reaktionen, Kenntnis wichtiger Stoffkreisläufe und Reaktionstypen, qualitativer und quantitativer Analysemethoden.

CHE 002 L: Physikalische Chemie und Mathematik I: Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und Mathematik und ihre sichere Anwendung.

MLS-B 04: Grundlagen der Biologie: Die Studierenden beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Biologie wie Bau und Funktion der Zelle sowie allgemeine Grundlagen zur Systematik, zum Aufbau und zur Funktion tierischer und pflanzlicher Organismen.

CHE 081: Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach: Grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen sollen sicher bekannt sein. Nach Ende dieses Moduls sollen die Studierenden über grundlegende praktische Fertigkeiten auf dem synthetischen und analytischen Gebiet der organischen Chemie verfügen.

CHE 405: Biochemie: Die Studierenden beherrschen den Aufbau von Biomolekülen (Proteinen, Nukleinsäuren) sowie den Mechanismen ihrer Faltung und Funktion.

CHE 407: Grundlagen der Physik: Die Studierenden erwerben Physikalische Grundlagen zum Verständnis von biochemischen Mechanismen und Prozessen sowie von Messgeräten.

CHE 410: Biochemische Analytik: Die Studierenden beherrschen die Arbeiten mit Proteinen und DNA im Labor. Sie können Proteine reinigen und analysieren, Interaktionspartner finden, sequenzieren und rekombinant exprimieren. Die Studierenden können DNA analysieren, sequenzieren, klonieren und manipulieren. Außerdem können sie Antikörper herstellen und im Labor als Werkzeug benutzen.

MLS-B 11: Einführung in die Mikrobiologie: Studierende besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse der Mikrobiologie wie u.a. von der Relevanz der Mikroorganismen für Stoffkreisläufe, das humane Mikrobiom und der Physiologie und Phylogenie von Mikroorganismen. Zudem sollen sie einen Überblick über die Diversität metabolischer Fähigkeiten von Mikroorganismen sowie Einblicke in die Grundlagen der Infektionsmikrobiologie erhalten. Daneben soll auch ein Überblick über die Verwertung von Mikroorganismen in der Biotechnologie erhalten werden.

CHE 413: Biochemie des Stoffwechsels: Die Studierenden beherrschen die Bedeutung der Lipide und Kohlenhydrate für den zellulären Stoffwechsel sowie grundlegende Prinzipien des Energiestoffwechsels und deren Regulation.

BBIO-14: Entwicklungsbiologie: Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der Entwicklungsprinzipien bei Pflanzen und Tieren, der konservierten Grundkonzepte und deren Abwandlung bei komplexen Differenzierungsvorgängen; sie verfügen über Kenntnisse von Entwicklungsprozessen, die Voraussetzung zum Verständnis der genetischen Grundlagen sind; sie sind in der Lage verschiedene Entwicklungstypen als Kontinuum bei veränderten Umweltbedingungen zu begreifen und Fehlbildungen als Folge von Entwicklungsstörungen zu verstehen; Sie besitzen das Wissen um sich an der Diskussion um die Stammzellforschung fachlich fundiert zu beteiligen.

CHE 414: Zellbiologie: Die Studierenden beherrschen wichtige zelluläre Vorgänge auf molekularer Ebene.

MBI-ASE oder MBI-AST: Angewandte Bioinformatik: Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden zur Analyse von Sequenzen und Strukturen von Biomolekülen, sowie von Interaktionen zwischen Biomolekülen. Sie gewinnen ein prinzipielles Verständnis für computergestützte Analyse und Vorhersagemethoden und deren theoretischer Grundlagen und sind in der Lage, Computerressourcen (Internetbasierte Datenbanken und Tools, Modelling-Softwarewerkzeuge) für elementare biochemische Fragestellungen einzusetzen und die Qualität der Daten und Resultate angemessen zu beurteilen.

CHE 417: Strukturbiochemie: Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Methoden und Vorgehensweisen zur Struktur-Funktions-Analyse von Biomolekülen, als auch die Nutzung entsprechender Programmsysteme und Datenbanken.

MLS-B 16: Grundlagen der Biostatistik: Studierende besitzen das Grundverständnis für Statistiken, sind in der Lage die statistischen Grundlagen für die Planung und Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen selbstständig anzuwenden. Sie beherrschen einfache Verfahren der beschreibenden und der prüfenden Statistik und somit ein statistisches Grundverständnis, das es ihnen ermöglicht sich weitergehende statistische Verfahren für die Abschlussarbeit schnell anzueignen. Des Weiteren haben Studierende ein grundlegendes Verständnis der freien Software R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)).

CHE 416: Betriebspraktikum: Die Studierenden wenden ihre erworbenen wissenschaftlichen Kenntnisse und allgemeinen berufsqualifizierenden Kompetenzen in der Praxis an und erkennen eigene Fähigkeiten, Talente, Interessen, Möglichkeiten und Defizite.

CHE 418: Molekulare Medizin: Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Prinzipien der zellulären Signaltransduktion beim Menschen, insbesondere die grundlegenden Prinzipien der Regulation der Genexpression, der Regulation des Zellwachstums, der Regulation des Immunsystems sowie der Organ-spezifischen Regulation des Stoffwechsels.

CHE 425: Molekularbiologie: Die Studierenden beherrschen den Aufbau genomischer DNA sowie die Regulation von Genen bei Pro- und Eukaryoten.

CHE 421: Bioverfahrenstechnik: Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetik Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie und der Rheologie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundlagen der Bioprozessführung, Sterilisationstechnik und Aufarbeitung in großer Detailtiefe wiederzugeben.

CHE 422: Grundlagen der biomedizinischen Ethik: Vorstellung grundlegender Prinzipien ethischer Bewertungsmaßnahmen in den Lebenswissenschaften sowie in der Medizin; Analyse- und Bewertungskompetenz für biomedizinische Fragestellungen anhand ethischer Entscheidungskriterien; Kennenlernen grundlegender rechtlicher und kodifizierter Regeln für den Umgang mit risikobehafteten Forschungsvorhaben, die ein Missbrauchspotenzial aufweisen (Dual Use Research of Concern); Kennlernen und Anwenden der Grundsätze der Guten Wissenschaftlichen Praxis (GWP).

CHE 423: Projektstudie: Die Studierenden erhalten einen Einstieg in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Sie sollen wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig bearbeiten und darstellen sowie Experimente konzipieren.

Abschlussmodul CHE 424: Bachelorarbeit: Die Studierenden beherrschen zunehmend die Fähigkeit, wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und darzustellen sowie Experimente zu konzipieren. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Kenntnis der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis, Methodenkompetenz, Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Erstellung einer Abschlussarbeit unter der Verwendung biochemiespezifischer Software, mündliche Präsentation der Arbeit, Literaturrecherche) mit biochemischen Inhalten. Die Studierenden kennen die wichtigen Veröffentlichungen und Theorien ihres Arbeitsgebietes.

CHE 004 A: Physikalische Chemie II: Beherrschung weiterführender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung.

CHE 007: Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie: Verständnis der Grundlagen der Technischen und Makromolekularen Chemie.

CHE 010: Anorganische Chemie II: Verständnis der Grundlagen der Festkörperchemie, der Stoff- und Materialchemie sowie der instrumentellen Festkörperanalytik.

CHE 015: Theoretische Chemie: Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Theoretischen Chemie und ihre sichere Anwendung.

CHE 018: Rechtskunde und Toxikologie: Erwerb des Sachkundenachweises gemäß § 5 ChemVerbotsV, Erwerb von Rechtsgrundlagen, die für die Praxis im Studium und Beruf unumgänglich sind sowie von Grundkenntnissen aus dem Bereich der Toxikologie.

CHE 031: Organische Chemie von Nanomaterialien: Beherrschung weiterführender Kenntnisse der organischen Synthese, Kenntnis von Organischen Nanomaterialien sowie Modifikation von Nanomaterialien mit organischen Substanzen.

CHE 098: Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie: Die Studierenden erwerben Kenntnisse in neuen Methoden der Biochemie und aktuellen Entwicklungen der Lebenswissenschaften. Sie sind in der Lage, sich in ein Thema ihrer Wahl vertieft einzuarbeiten.

CHE 356: Einführung in die Medizinische Chemie: Die Studierenden erwerben Kenntnisse über in der medizinischen Chemie verwendete Grundbegriffe, Wechselwirkungsmöglichkeiten zwischen Wirkstoff und biologischer Zielstruktur, Einteilung der pharmazeutischen Wirkstoffklassen, Prozess der Wirkstoffentwicklung.

CHE 498: Synthetische Zellbiologie: Dieses Projekt soll eine Verknüpfung theoretischer Lehrinhalte mit praktischen Arbeiten einer selbstständig entwickelten Idee ermöglichen. Den Studierenden wird Raum für Kreativität und Verantwortung frei geräumt, um ein eigenes Projekt sowohl konzeptionell als auch wissenschaftlich zu erarbeiten und selbstständig durchzuführen. Im Seminar hält jeder Student einen Vortrag, der ihre Fähigkeiten zu kritischem Literaturlesen und dem Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen verbessern soll.

CHE 498 C: Synthetische Zellbiologie mit Praktikum: Dieses Projekt soll eine Verknüpfung theoretischer Lehrinhalte mit praktischen Arbeiten einer selbstständig entwickelten Idee ermöglichen. Den Studierenden wird Raum für Kreativität und Verantwortung frei geräumt, um ein eigenes Projekt sowohl konzeptionell als auch wissenschaftlich zu erarbeiten und selbstständig durchzuführen. Der experimentelle Teil hilft, die Fähigkeit Experimente selbst zu entwerfen und zu planen zu erlernen. Im Seminar hält jeder Student einen Vortrag, der ihre Fähigkeiten zu kritischem Literaturlesen und dem Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen verbessern soll.

CHE 426: Projektstudie WP: Die Studierenden erhalten einen Einstieg in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Sie sollen wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig bearbeiten und darstellen sowie Experimente konzipieren.

BBIO-WPW-02: Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien: Die Studierenden verstehen die grundlegende Konzeption und Strategie zur Erarbeitung experimenteller Lösungsmöglichkeiten in molekularbiologischen Fragestellungen und können einfache Experimente selbstständig konzipieren. Sind vertraut mit wichtigen Methoden der Molekularbiologie, besitzen die Fähigkeit zum selbstständigen Recherchieren und Präsentieren. Sie sind mit aktueller Literatur vertraut. Die Fähigkeit, in Eigenverantwortung molekulargenetische Experimente zu entwickeln wird gestärkt.

**BBIO-WPW-04: Molekulare Pflanzenphysiologie:** Die Studierenden haben aktuelle und vertiefte Kenntnisse über moderne pflanzenspezifische, zell- und molekularbiologische Themen (Biochemie der Pflanze, Molekulare Entwicklungs- und Stressphysiologie) erworben.

Die Studierenden beherrschen grundlegende molekularbiologische Techniken sowie biochemische, zellbiologische und mikroskopische Methoden zur Untersuchung der molekularen Physiologie pflanzlicher Gewebe und Zellen. Sie sind in der Lage, eigene Forschungsergebnisse korrekt zu protokollieren und zu interpretieren. Außerdem können sie die erhaltenen Daten im Zusammenhang mit aktuellen Forschungsberichten diskutieren und anschaulich präsentieren.

**BBIO-WPW-11: Molekulare und genomische Mikrobiologie:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Diversität prokaryotischer Lebensformen, Anpassungsstrategien und die Interaktionen mit der belebten und unbelebten Umwelt. Sie haben vertieftes grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten (Nachweis und Analyse bakterieller Diversität sowie Stoffwechselleistungen auf molekularer, genetischer, physiologischer und phylogenetischer Ebene).

**BBIO-WPW-15: Methoden in der Mikrobiologie:** Die Studierenden besitzen einen Überblick über die aktuellen molekularbiologischen Techniken, die in der Mikrobiologie zur Anwendung kommen. Sie können diese selbständig den unterschiedlichen Fragestellungen zuordnen und anwenden. Sie sind geübt in dem Umgang mit den hierfür erforderlichen Geräten und Materialien.

**BBIO-WPW-42: Molekulare Methoden der Tierphysiologie:** Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung molekularer Methoden der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere.

**BBIO-WPW-43: Neurobiologie:** Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung zellbiologischer Methoden der Neurobiologie.

**BBIO-WPW-58: Methoden der Phytopathologie mit Viren:** Die Studenten beherrschen die gängigen Methoden für die Diagnose und Charakterisierung von Krankheitserregern und können die Ergebnisse bewerten. Sie kennen die Bedeutung der Koch'schen Postulate und können diese auch experimentell nachvollziehen.

**BBIO-WPW-59: Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen:** Die Studenten sind in der Lage mit klassischen Methoden Pilze aus befallenen Pflanzen zu isolieren und sie mittels molekularbiologischer Methoden zu identifizieren. Sie lernen steriles Arbeiten mit Pilzen, die Anzucht von Myzel und die Induktion von Vermehrungsstrukturen. Sie lernen modernste Forschungsmikroskope kennen. Sie können Pilzstrukturen in der Pflanze erkennen.

**MBI-06: Angewandte Bioinformatik: Sequenzen :** Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der Angewandten Bioinformatik in den Bereichen Sequenz- und Genomanalyse. Sie kennen die gebräuchlichen Datenformate in der Sequenzanalyse und können sicher mit biologischen Datenbanken und Web-Anwendungen umgehen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der phylogenetischen Analyse auf der Basis multipler Sequenzvergleiche. Sie verfügen über Erfahrung im Umgang mit Daten aus neuen Sequenzierungstechnologien.

**MBI-07: Angewandte Bioinformatik: Strukturen:** Die Studierenden haben Kenntnisse über aktuelle Themen in der Analyse von biologisch-makromolekularen Strukturen. Sie kennen Modellierungs- und Optimierungs-Ansätze und wissen, wann diskrete und stetige Darstellungen passen.