



# Curriculum für das Masterstudium

## Biochemie und Molekulare Biomedizin

### Biochemistry and Molecular Biomedicine

Curriculum 2019

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Karl-Franzens-Universität Graz in der Sitzung vom 06.03.2019 und vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 11.03.2019 genehmigt.

---

Das Studium ist ein gemeinsam eingerichtetes Studium der Karl-Franzens-Universität Graz (Uni Graz) und der Technischen Universität Graz (TU Graz) im Rahmen von „NAWI Graz“. Rechtsgrundlagen für dieses Studium sind das Universitätsgesetz (UG) sowie die Studienrechtlichen Bestimmungen der Satzungen der Uni Graz und der TU Graz in der jeweils geltenden Fassung.

#### Inhaltsverzeichnis:

I	Allgemeines.....	3
§ 1.	Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil .....	3
II	Allgemeine Bestimmungen.....	5
§ 2.	Zulassungsbedingungen .....	5
§ 3.	Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten .....	7
§ 4.	Gliederung des Studiums .....	7
§ 5.	Lehrveranstaltungstypen .....	7
§ 6.	Gruppengrößen .....	8
§ 7.	Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen .....	8
III	Studieninhalt und Studienablauf.....	9
§ 8.	Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung .....	9
§ 9.	Wahlmodule .....	10
§ 10.	Freie Wahlfächer .....	13
§ 11.	Masterarbeit .....	13
§ 12.	Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen.....	14
§ 13.	Auslandsaufenthalte und Praxis .....	14
IV	Prüfungsordnung und Studienabschluss.....	16
§ 14.	Prüfungsordnung.....	16
§ 15.	Studienabschluss .....	17



V	Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen .....	17
	§ 16. Inkrafttreten .....	17
	§ 17. Übergangsbestimmungen .....	17
Anhang I		
	Modulbeschreibungen.....	18
Anhang II		
	Studienablauf .....	26
Anhang III		
	Empfohlene Lehrveranstaltungen für die freien Wahlfächer .....	27
Anhang IV		
	Äquivalenzliste .....	27
Anhang V		
	Glossar.....	28
	Deutsche und englische Bezeichnungen der Module .....	29
Anhang VI		
	Lehrveranstaltungstypen.....	29

## I Allgemeines

### § 1 Gegenstand des Studiums und Qualifikationsprofil

Das naturwissenschaftliche Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt „MSc“, verliehen.

#### (1) Gegenstand des Studiums

Das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin ist stark interdisziplinär orientiert und an der Schnittstelle von Biologie, Medizin und Chemie positioniert.

Aufbauend auf einem Bachelorstudium mit geeigneter fachlicher Ausrichtung erhalten die Studierenden eine vertiefte Ausbildung in den Bereichen Medizinische Biochemie und Stoffwechselfysiologie, Molekular- und Zellbiologie mit besonderer Beachtung von höheren eukaryontischen Modellorganismen sowie Strukturbiologie und Biophysik. Frei wählbare Module in diesen Fachbereichen ermöglichen den Absolventinnen und Absolventen eine fachlich spezifische Profilbildung gemäß ihrer persönlichen Interessen und Stärken.

Forschungsgeleitete Lehre bereitet die Studierenden sowohl in Theorie, vor allem aber auch in intensiven praktischen Übungen darauf vor, eigenständig und verantwortungsvoll biochemische und molekularbiologische Experimente und biomedizinische Analysen durchzuführen. Weitere Schwerpunkte liegen im Erlernen von zukunftsweisenden Analysemethoden, der kritischen Auswertung und Interpretation wissenschaftlicher Daten, sowie in der Präsentation der wissenschaftlichen Arbeit.

Internationale GastprofessorInnen werden in die Lehre eingebunden, verschiedene Lehrveranstaltungen auch in englischer Sprache abgehalten, und die Studierenden motiviert, an Mobilitätsprogrammen für Outgoing-Studierende im Rahmen ihres Studiums teilzunehmen.

Das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin bereitet die Studierenden auf Berufe in der Grundlagen- und angewandten Forschung in den Bereichen Biochemie, Medizin, Molekulare Diagnostik und Pharmazie vor.

#### (2) Qualifikationsprofil und Kompetenzen

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums haben folgende Kenntnisse:

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums

- haben aufbauend auf dem Bachelor-Level ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Medizinische Biochemie und Stoffwechselfysiologie, Molekular- und Zellbiologie sowie Strukturbiologie, Bioinformatik und Biophysik wesentlich vertieft.

- haben mittels frei wählbarer Vertiefungsmodule darüber hinaus in den Bereichen Medizinische Biochemie und Stoffwechselphysiologie, Molekular- und Zellbiologie sowie Strukturbiologie, Biophysik, Enzymologie und Bioanalytik profunde Kenntnisse erworben und ein fachlich spezifisches Profil gemäß ihrer persönlichen Interessen und Stärken gebildet.
- haben die Grundlage zur Entwicklung und Anwendung von Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik demonstriert.
- haben die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, zum Erkennen und Lösen von Problemen, sowie zur Identifikation von Alternativen demonstriert.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums haben folgende Fähigkeiten:

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums

- wenden aktuelle Arbeits- und Analysetechniken der Biochemie, Molekular- und Zellbiologie, Strukturbiologie und Biophysik an.
- analysieren unter Einbeziehung aktueller Forschungsergebnisse neue Strategien.
- demonstrieren die Fähigkeit, komplexe und interdisziplinäre Zusammenhänge wissenschaftlicher Fragestellungen zu identifizieren und zu analysieren.
- verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.
- haben die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten.
- haben die Fähigkeit, wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.
- sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen, sowie wissenschaftliche Daten und Erkenntnisse in einem ethischen, sozioökonomischen und gesellschaftspolitischen Kontext zu analysieren und Konsequenzen abzuschätzen.
- sind für ein weiterführendes Doktoratsstudium qualifiziert.

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums haben folgende Kompetenzen:

Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums

- sind in der Lage, wissenschaftliche Daten und daraus resultierende wissenschaftliche Kenntnis sowohl mit Experten, wie auch mit Laien verständlich zu kommunizieren.
- sind in der Lage, interdisziplinär zu kommunizieren und in Kooperationen zu arbeiten.



- verfügen über starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.
- gehen verantwortungsvoll mit wissenschaftlichen Daten um und handeln integer.

(3) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und für den Arbeitsmarkt

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Biochemie und Molekulare Biomedizin werden in der internationalen Grundlagenforschung und angewandten Forschung im akademischen und industriellen Bereich ihre Betätigung finden. Sie sind entsprechend ihrer fachlich spezifischen Profilbildung in der Lage, selbstständig integrierte Problemlösungen in den Bereichen Medizinische Biochemie und Bioanalytik, Molekular- und Zellbiologie oder Strukturbiochemie und Biophysik durchzuführen. Solche Fragestellungen treten im Bereich der pharmazeutischen Forschung und Produktion, der biochemischen Forschung im medizinischen Bereich, sowie in universitären und nicht-universitären Forschungsinstitutionen und Behörden bzw. Einrichtungen des öffentlichen Bereiches auf.

## II Allgemeine Bestimmungen

### § 2 Zulassungsbedingungen

- (1) Die Zulassung zu einem Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums, eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.
- (2) Das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin baut auf dem im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Molekularbiologie auf. Zusätzlich dazu sind für die Zulassung zum Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin folgende Vorstudien ohne Auflagen fachlich in Frage kommend:
  - Bachelorstudium Molekulare Biowissenschaften (Joint Degree Bachelorstudium Molekulare Biowissenschaften an der Paris Lodron Universität Salzburg und der Johannes Kepler Universität Linz, Curriculum in der Version 2016).
  - Bachelorstudium Biologie (Paris Lodron Universität Salzburg, Curriculum in der Version 2016), wenn als Schwerpunktsetzung „Molekulare Biologie und Zellbiologie“, Modul BB 11.1 gewählt wurde.
  - Bachelorstudium Biologie (Universität Wien, Curriculum in der Version 2015) wenn als alternative Pflichtmodulgruppe/Schwerpunkt „Mikrobiologie & Genetik“ oder „Molekulare Biologie“ gewählt wurde.
  - Bachelorstudium Chemie (NAWI Graz, Curriculum in der Version 2017), wenn aus dem Wahlfachkatalog II: Biochemie und Biotechnologie, die Lehrveranstaltungen Genetik (VO, 3 ECTS); Gentechnik (VO, 3 ECTS); Mikrobiologie (VO, 2 ECTS); Zellbiologie (VO, 2 ECTS); Laborübungen aus Molekularbiologie (LU, 3 ECTS); Seminar zu den LU aus Molekularbiologie (SE, 1 ECTS) absolviert wurden.

- (3) Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Biomedizinische Analytik (Fachhochschul-Bachelorstudiengang) können zum Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin zugelassen werden, wenn im Rahmen des Berufspraktikums molekularbiologisch-biochemische Verfahren durchgeführt wurden. Zusätzlich müssen die Lehrveranstaltungen Einführung in Molekularbiologie (VO, 4,5 ECTS); Einführung in Biochemie (VO, 6 ECTS); Mikrobiologie II (VO, 3 ECTS); Analyse von DNA und Proteinsequenzen (UE, 3 ECTS); Molekulare Zellbiologie (VO, 3 ECTS); Gentechnik (VO, 3 ECTS) aus dem im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Molekularbiologie absolviert sein. Falls diese Lehrveranstaltungen nicht im Rahmen des Bachelorstudiums absolviert wurden, sind sie als Auflagen im Rahmen des Masterstudiums zu absolvieren. Die Anerkennung der zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich der freien Wahlfächer bis zu einem Umfang von 6 ECTS zulässig.
- (4) Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Biologie (Universität Graz, Curriculum in der Version 2017) können zum Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin zugelassen werden, wenn sie das Schwerpunktfach Evolutionsbiologie (Module Molekulare Evolution, Molekulargenetische Arbeitsmethoden und Molekulare Ökologie und Populationsgenetik, in Summe 15 ECTS) absolviert haben. Zusätzlich müssen die Lehrveranstaltungen Einführung in Molekularbiologie (VO, 4,5 ECTS); Biochemische Übungen (LU, 8 ECTS); Molekularbiologische Übungen I (LU, 8 ECTS) oder Molekularbiologische Übungen II (LU, 8 ECTS); Mikrobiologie II (VO, 3 ECTS); Analyse von DNA und Proteinsequenzen (UE, 3 ECTS); Gentechnik (VO, 3 ECTS) aus dem im Rahmen von NAWI Graz angebotenen Bachelorstudium Molekularbiologie absolviert sein. Falls diese Lehrveranstaltungen nicht im Rahmen des Bachelorstudiums absolviert wurden, sind sie als Auflagen im Rahmen des Masterstudiums zu absolvieren. Die Anerkennung der zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich der freien Wahlfächer bis zu einem Umfang von 6 ECTS zulässig.
- (5) Bei Studien, die nicht unter Abs. 3 oder 4 fallen, können, wenn die Gleichwertigkeit mit einem fachlich in Frage kommenden Studium (Abs. 2) grundsätzlich gegeben ist und nur einzelne Ergänzungen auf die volle Gleichwertigkeit fehlen, zur Erlangung der vollen Gleichwertigkeit zusätzliche Lehrveranstaltungen und Prüfungen aus dem Bachelorstudium Molekularbiologie im Ausmaß von maximal 30 ECTS-Anrechnungspunkten vorgeschrieben werden. Die Anerkennung dieser zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich der freien Wahlfächer bis zu einem Umfang von 6 ECTS zulässig.

Grundsätzlich ist die Gleichwertigkeit gegeben, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- 14 ECTS- Anrechnungspunkte aus Allgemeine und Naturwissenschaftliche Grundlagen
- 20 ECTS- Anrechnungspunkte aus Grundlagen der Chemie
- 18 ECTS- Anrechnungspunkte aus Grundlagen der Biologie
- 24 ECTS- Anrechnungspunkte aus Mikrobiologie und Zellbiologie
- 24 ECTS- Anrechnungspunkte aus Molekularbiologie und Genetik
- 20 ECTS- Anrechnungspunkte aus Biochemie und Biotechnologie



- (6) Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

### § 3 Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt. Mit diesen ECTS-Anrechnungspunkten ist der relative Anteil des mit den einzelnen Studienleistungen verbundenen Arbeitspensums zu bestimmen, wobei das Arbeitspensum eines Jahres 1500 Echtstunden zu betragen hat und diesem Arbeitspensum 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (entsprechend einem Umfang von 25 Echtstunden je ECTS-Anrechnungspunkt). Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Semesterstunden. Eine Semesterstunde entspricht 45 Minuten pro Unterrichtswoche des Semesters.

### § 4 Gliederung des Studiums

Das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist wie folgt modular strukturiert:

	ECTS
Pflichtmodul A: Zelle und Metabolismus	14
Pflichtmodul B: Strukturbiologie, Biophysik und Bioinformatik	14
Pflichtmodul C: Analytik in der Biochemie und Biomedizin	11,5
Pflichtmodul D: Forschung Biochemie und Molekulare Biomedizin	18
Wahlmodule	25,5
Freie Wahlfächer	6
Masterarbeit	30
Masterprüfung	1
Summe	120

### § 5 Lehrveranstaltungstypen

Lehrveranstaltungstypen, die an der Uni Graz und an der TU Graz angeboten werden, sind in den Satzungen der Universitäten geregelt. Die in diesem Studienplan zur Anwendung kommenden Lehrveranstaltungen sind in Anhang VI aufgelistet.

## § 6 Gruppengrößen

Folgende maximale Teilnehmendenzahlen (Gruppengrößen) werden festgelegt:

Vorlesung (VO) Vorlesungsanteil von VU	Keine Beschränkung
Übung (UE) Übungsanteil von VU	20 Ausnahme: wenn Übungskomponente als Laborübung abgehalten wird: 10
Laborübung (LU)	10 Ausnahme: Advanced Eukaryotic Cell Culture: 5
Seminar (SE)	25
Projekt (PT)	6

## § 7 Richtlinien zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen

- (1) Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als verfügbare Plätze vorhanden sind, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, im Bedarfsfall auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- (2) Können nicht im ausreichenden Maß parallele Lehrveranstaltungen (Gruppen) angeboten werden, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:
  - a. Die Lehrveranstaltung ist für die/den Studierende/n verpflichtend im Curriculum vorgeschrieben.
  - b. Die Summe der im betreffenden Studium positiv absolvierten Lehrveranstaltungen (Gesamt ECTS-Anrechnungspunkte).
  - c. Das Datum (Priorität früheres Datum) der Erfüllung der Teilnahmevoraussetzung.
  - d. Studierende, welche bereits einmal zurückgestellt wurden oder die Lehrveranstaltung wiederholen müssen, sind bei der nächsten Abhaltung der Lehrveranstaltung bevorzugt aufzunehmen.
  - e. Die Note der Prüfung- bzw. der Notendurchschnitt der Prüfungen (gewichtet nach ECTS-Anrechnungspunkten) - über die Lehrveranstaltung(en) der Teilnahmevoraussetzung.
  - f. Studierende, für die solche Lehrveranstaltungen zur Erfüllung des Curriculums nicht notwendig sind, werden lediglich nach Maßgabe freier Plätze berücksichtigt; die Aufnahme in eine eigene Ersatzliste ist möglich. Es gelten sinngemäß die obigen Bestimmungen.
- (3) Die elektronische Anmeldung zu Laborübungen (LU), Vorlesung mit Übung (VU), Übung (UE) und Seminaren (SE) dient der Vorerfassung. Die Zuteilung von Plätzen erfolgt im Zuge der Vorbesprechung, Gruppeneinteilung bzw. Platzübergabe unter Berücksichtigung von Abs. (2). Die Teilnahme an der Vorbesprechung ist verpflichtend.
- (4) An Studierende, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden vorrangig bis zu 10% der vorhandenen Plätze vergeben.



### III Studieninhalt und Studienablauf

#### § 8 Module, Lehrveranstaltungen und Semesterzuordnung

Die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Gliederung in Pflicht- und Wahlmodule sind nachfolgend angeführt. Die in den Modulen zu vermittelnden Kenntnisse, Methoden oder Fertigkeiten werden im Anhang I näher beschrieben. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu den beteiligten Universitäten erfolgt in Anhang II und § 9.

Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin								
Modul	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS-Anrechnungspunkten			
		SSt.	Typ	ECTS	I	II	III	IV
<b>Pflichtmodul A: Zelle und Metabolismus</b>								
A.1	Molecular Biology and Biochemistry of Genes <sup>2</sup>	1,5	VO	2	2			
A.2	Genregulation und Metabolismus	1,5	VO	2		2		
A.3	Zellbiologie	2	VO	3	3			
A.4	Zellbiologie - Laborübungen	4	LU	4		4		
A.5	Spezielle Physiologie und Pathophysiologie der Ernährung und des Energiestoffwechsels	2	VO	3		3		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul A</b>		<b>11</b>		<b>14</b>	<b>5</b>	<b>9</b>		
<b>Pflichtmodul B: Strukturbiologie, Biophysik und Bioinformatik</b>								
B.1	Biophysikalische Methoden	2	SE	3			3	
B.2	Strukturbiologie	2	VO	3			3	
B.3	Molekulare Biophysik 1	2	VO	3		3		
B.4	Bioinformatics <sup>2</sup>	2	VO	3		3		
B.5	Laboratory Course Bioinformatics <sup>2</sup>	2	UE	2			2	
<b>Zwischensumme Pflichtmodul B</b>		<b>10</b>		<b>14</b>		<b>6</b>	<b>8</b>	
<b>Pflichtmodul C: Analytik in der Biochemie und Biomedizin</b>								
C.1	Biochemische Analytik	2	VO	3	3			
C.2	Biochemische Analytik - Laborübungen	4	LU	4		4		
C.3	Biostatistik	1	VO	1,5	1,5			
C.4	Molecular and Cellular Imaging <sup>2</sup>	2	VO	3		3		
<b>Zwischensumme Pflichtmodul C</b>		<b>9</b>		<b>11,5</b>	<b>4,5</b>	<b>7</b>		

Pflichtmodul D: Forschung Biochemie und Molekulare Biomedizin							
D.1	Research in Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>1,2</sup>	1	SE	1		1	
D.2	Projektlabor Biochemie und Molekulare Biomedizin	9	PT	12		12	
D.3	Good Scientific Practice <sup>2</sup>	1	VO	1,5		1,5	
D.4	Advanced Seminar for Master Thesis in Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>1,2</sup>	2	SE	2			2
D.5	Journal Club Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>2</sup>	1,5	SE	1,5			1,5
<b>Zwischensumme Pflichtmodul D</b>		<b>14,5</b>		<b>18</b>		<b>14,5</b>	<b>3,5</b>
<b>Summe Pflichtmodule</b>				<b>57,5</b>			
<b>Wahlmodul W1: Zelle und Metabolismus</b>				4-18			
<b>Wahlmodul W2: Strukturbioogie, Biophysik und Enzymologie</b>				4-18			
<b>Wahlmodul W3: Analytik in der Biochemie und Biomedizin</b>				4-18			
<b>Wahlmodul W4: Allgemeines Wahlmodul</b>				4-6			
<b>Summe Wahlmodule gem. § 9</b>				<b>25,5</b>	<b>16,5</b>	<b>6</b>	<b>3</b>
<b>Masterarbeit<sup>3</sup></b>				<b>30</b>			<b>4,5</b> / <b>25,5</b>
<b>Masterprüfung</b>				<b>1</b>			<b>1</b>
<b>Freie Wahlfächer gem. § 10</b>				<b>6</b>	<b>4</b>	<b>2</b>	
<b>Summe Gesamt</b>				<b>120</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b> / <b>30</b>

<sup>1</sup> Diese Lehrveranstaltung wird mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

<sup>2</sup> Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

<sup>3</sup> Die Masterarbeit entspricht in ihrer Gesamtheit einem Umfang von 30 ECTS. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

## § 9 Wahlmodule

(1) Im Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin sind insgesamt Lehrveranstaltungen im Umfang von 25,5 ECTS-Anrechnungspunkten aus Wahlmodulen zu absolvieren.

Aus zwei der Wahlmodule W1 bis W3 sind Lehrveranstaltungen im Umfang von je 4 bis 18 ECTS-Anrechnungspunkten, in Summe 20 bis 22 ECTS-Anrechnungspunkte, zu wählen. Aus dem Wahlmodul W4 sind Lehrveranstaltungen im Umfang von 4 bis 6 ECTS-Anrechnungspunkten zu wählen.

Wahlmodul W1: Zelle und Metabolismus							
Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz <sup>1</sup>	TU-Graz <sup>1</sup>
				WS	SS		
W1.1 Stoffwechselregulation	2	SE	2		2	X	
W1.2 Molekulare Physiologie	2	VO	3	3			X
W1.3 Humanphysiologie	2	VO	3		3	X	
W1.4 Molekulare Humangenetik	2	VO	3		3	X	
W1.5 Biochemische Pharmakologie	2	VO	3	3		X	
W1.6 Pathobiochemie und Molekulare Pathologie	2	VO	3	3		X	
W1.7 Histologie	3	VO	3		3	X	
W1.8 Histologische Techniken	3	UE	3		3	X	

W1.9	Proteinexpression	1	VO	1	1	1	X	
W1.10	Proteinexpression - Laborübungen	2	LU	2	2	2	X	
W1.11	Molekularbiologie der Hefe	2	VO	3	3		X	
W1.12	Eukaryotische Modellorganismen	3	VO	3		3	X	
W1.13	Eukaryotische Modellorganismen - Laborübungen	2	LU	2		2	X	
W1.14	Molecular Biology and Cell Engineering <sup>2</sup>	1,3	VO	2		2		X
W1.15	Biochemie unter Einschluss biologischer und ökologischer Probleme	2	VO	2		2	X	
W1.16	Molekulare und zelluläre Mechanismen altersassoziierter Erkrankungen	2	VO	3	3		X	
W1.17	Advanced Eukaryotic Cell Culture	4	LU	4			X	
W1.18	Microbiome in Health and Environment <sup>2</sup>	1,5	VO	2		2		X
W1.19	Microbiome Analysis - Lab Course <sup>2</sup>	3	LU	3	3			X
W1.20	Toxikologie	1	VO	1,5	1,5		X	
W1.21	Selected Topics of Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>2,3</sup>						X	X
W1.22	Berufsorientierte Forschungspraxis <sup>4</sup>						X	

<sup>1</sup> Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

<sup>2</sup> Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

<sup>3</sup> Diese Lehrveranstaltung wird bei Bedarf angeboten. Nähere Erläuterungen finden sich in § 9 Abs. 3.

<sup>4</sup> Anerkennung von berufsorientierter Praxis gemäß § 13 Abs. 2.

### Wahlmodul W2: Strukturbiologie, Biophysik und Enzymologie

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz <sup>1</sup>	TU-Graz <sup>1</sup>	
				WS	SS			
W2.1	Biophysikalische Methoden - Laborübungen	3	LU	3		3	X	
W2.2	Proteinkristallographie	2	VO	3		3	X	
W2.3	Strukturelle Bioinformatik - Molecular Modelling	2	VO	3		3	X	
W2.4	Strukturelle Bioinformatik - Laborübungen	2	LU	2	2		X	
W2.5	Molecular Enzymology <sup>2</sup>	2	VO	3		3		X
W2.6	Protein Engineering <sup>2</sup>	1,3	VO	2	2			X
W2.7	Applied Enzymology <sup>2</sup>	1,3	SE	2		2		X
W2.8	Strukturbiologie - Laborübungen	6	LU	6	6		X	
W2.9	Enzyme Technology and Biocatalysis <sup>2</sup>	2	VO	3	3			X
W2.10	Biokatalyse - Laborübungen	3	LU	3		3	X	
W2.11	NMR – Strukturanalyse	2	VO	3	3		X	
W2.12	Elektronenmikroskopie - Strukturanalyse	2	VO	3	3		X	
W2.13	Ausgewählte Kapitel der Membranbiophysik	2	SE	3	3		X	
W2.14	Molekulare Biophysik 2	2	VO	3	3		X	
W2.15	Integrative Structural Biochemistry <sup>2</sup>	2	VO	3		3		X
W2.16	Protein Design <sup>2</sup>	2	VO	3		3		X
W2.17	Selected Topics of Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>2,3</sup>						X	X
W2.18	Berufsorientierte Forschungspraxis <sup>4</sup>						X	

<sup>1</sup> Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

<sup>2</sup> Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

<sup>3</sup> Diese Lehrveranstaltung wird bei Bedarf angeboten. Nähere Erläuterungen finden sich in § 9 Abs. 3.

<sup>4</sup> Anerkennung von berufsorientierter Praxis gemäß § 13 Abs. 2.

### Wahlmodul W3: Analytik in der Biochemie und Biomedizin

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz <sup>1</sup>	TU-Graz <sup>1</sup>
				WS	SS		
W3.1 Massenspektrometrie in Lipidomics & Metabolomics	2	VO	3		3	X	
W3.2 Massenspektrometrie in Lipidomics & Metabolomics - Laborübungen	2	LU	2	2		X	
W3.3 Laborseminar Proteomics	6	LU	6	6		X	
W3.4 Molecular and Cellular Imaging-Lab Course <sup>2</sup>	2	LU	2	2	2	X	
W3.5 Isotopentechnik	1,5	VO	2	2		X	
W3.6 Isotopentechnik - Laborübungen	2	LU	2	2	2	X	
W3.7 Flow Cytometry <sup>2</sup>	2	LU	2		2	X	
W3.8 Fluoreszenztechnologie	2	VO	2,5		2,5		X
W3.9 Fluoreszenztechnologie - Laborübungen	1,5	LU	1,5		1,5		X
W3.10 NMR Bildgebung und Spektroskopie in den Biowissenschaften	1,5	SE	2		2	X	
W3.11 Digitale Bildverarbeitung und Analyse in den Biowissenschaften <sup>3</sup>	1	VU	1,5	1,5		X	
W3.12 Selected Topics of Biochemistry and Molecular Biomedicine <sup>2,4</sup>						X	X
W3.13 Berufsorientierte Forschungspraxis <sup>5</sup>						X	

<sup>1</sup> Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

<sup>2</sup> Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

<sup>3</sup> 0,3 SSt. VO/ 0,7 SSt. LU

<sup>4</sup> Diese Lehrveranstaltung wird bei Bedarf angeboten. Nähere Erläuterungen finden sich in § 9 Abs. 3.

<sup>5</sup> Anerkennung von berufsorientierter Praxis gemäß § 13 Abs. 2.

### Wahlmodul W4: Allgemeines Wahlmodul

Lehrveranstaltung	SSt.	LV Typ	ECTS	Semesterzuordnung		Uni-Graz <sup>1</sup>	TU-Graz <sup>1</sup>
				WS	SS		
W4.1 Scientific Presentations <sup>2</sup> *	2	SE	2		2	X	
W4.2 Einführung in die Wissenschaftskommunikation *	2	SE	2	2		X	
W4.3 Wissenschaftskommunikation und Projektmanagement *	2	SE	2		2	X	
W4.4 Grundlagen des Projektmanagements für NaturwissenschaftlerInnen *	1,5	VO	2		2	X	
W4.5 Python für MolekularbiologInnen	1	SE	1		1	X	
W4.6 Technikfolgenabschätzung*	2	SE	2	2	2		X
W4.7 Quality Assurance GMP in Pharmaceutical, Food and Biotechnological Processing <sup>2</sup>	2	VO	3	3			X

\* Soft Skills

<sup>1</sup> Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

<sup>2</sup> Diese Lehrveranstaltung wird ausschließlich in englischer Sprache angeboten

(2) Neben den genannten Lehrveranstaltungen können im Rahmen des Wahlmoduls W4 alle weiteren Angebote der übrigen Wahlmodule „Biochemie und Molekulare Biomedizin“ sowie alle Pflichtlehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungen der



Wahlmodule der NAWI Graz Masterstudien Molekulare Mikrobiologie, Biotechnology, Chemie, Technische Chemie sowie alle anderen Angebote im Bereich von NAWI Graz Studien zum Thema „Soft Skills“ absolviert werden.

- (3) Es werden außerdem im Bedarfsfall Lehrveranstaltungen mit dem Titel „Selected Topics of Biochemistry and Molecular Biomedicine (subtitle)“ den Wahlmodulen W1, W2 und W3 zugeordnet, wobei eine Semesterwochenstunde in der Regel 1,5 ECTS-Anrechnungspunkten entspricht. Diese Lehrveranstaltungen werden mit charakterisierenden Untertiteln im Ausmaß von 1-3 SSt. (VO, LU oder SE) angeboten. Dabei sind Lehrveranstaltungen mit verschiedenen Untertiteln als unterschiedliche Lehrveranstaltungen zu werten.

## § 10 Freie Wahlfächer

- (1) Die im Rahmen der freien Wahlfächer im Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden. Anhang III enthält eine Empfehlung für frei wählbare Lehrveranstaltungen.
- (2) Sofern einer frei zu wählenden Lehrveranstaltung keine ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet sind, wird jede Semesterstunde (SSt.) dieser Lehrveranstaltung mit einem ECTS-Anrechnungspunkt bewertet. Sind solche Lehrveranstaltungen jedoch vom Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt. zugeordnet.

## § 11 Masterarbeit

- (1) Die Masterarbeit dient dem Nachweis der Befähigung, wissenschaftliche Themen selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
- (2) Das Thema der Masterarbeit ist aus einem der Pflicht- oder Wahlmodule zu entnehmen. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
- (3) Die Masterarbeit ist vor Beginn der Bearbeitung über das zuständige Dekanat unter Einbindung des zuständigen studienrechtlichen Organs anzumelden. Zu erfassen sind dabei in Form eines maximal 1-seitigen Exposé das Thema, das Fachgebiet, dem das Thema zugeordnet ist, der wissenschaftliche Hintergrund, die Zielsetzung, die angewendeten Methoden sowie die Betreuerin/der Betreuer mit Angabe des Instituts/der Institution.
- (4) Für die Masterarbeit werden 30 ECTS-Anrechnungspunkte festgelegt.
- (5) Die Masterarbeit ist in gedruckter sowie in elektronischer Form zur Beurteilung einzureichen.

## § 12 Anmeldevoraussetzungen für Lehrveranstaltungen/Prüfungen

- (1) Folgende Bedingungen zur Zulassung zu Lehrveranstaltungen/Prüfungen sind festgelegt:

Lehrveranstaltung	Voraussetzung
<b>Pflicht-Lehrveranstaltungen</b>	
A.4 Zellbiologie - Laborübungen (LU)	A.3 Zellbiologie (VO)
C.2 Biochemische Analytik - Laborübungen (LU)	C.1 Biochemische Analytik (VO)
B.5 Laboratory Course Bioinformatics (UE)	B.4 Bioinformatics (VO)
D.2 Projektlabor Biochemie und Molekulare Biomedizin (PT)	A.4 Zellbiologie - Laborübungen (LU) <u>oder</u> C.2 Biochemische Analytik - Laborübungen (LU)
<b>Wahl- Lehrveranstaltungen</b>	
W3.6 Isotopentechnik - Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	W3.5 Isotopentechnik (VO)
W3.9 Fluoreszenztechnologie - Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	W3.8 Fluoreszenztechnologie (VO)
W2.1 Biophysikalische Methoden - Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	B.1 Biophysikalische Methoden (SE)
W2.4 Strukturelle Bioinformatik - Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	W2.3 Strukturelle Bioinformatik - Molecular Modelling (VO)
W3.4 Molecular and Cellular Imaging - Lab Course (LU)	C.4 Molecular and Cellular Imaging (VO)
W1.10 Proteinexpression - Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	W1.9 Proteinexpression (VO)
W1.13 Eukaryotische Modellorganismen – Laborübungen (LU) <sup>1</sup>	W1.12 Eukaryotische Modellorganismen (VO)
W1.17 Advanced Eukaryotic Cell Culture (LU)	A.4 Zellbiologie - Laborübungen (LU)
W1.19 Microbiome Analysis - Lab Course (LU)	W1.18 Microbiome in Health and Environment (VO)

<sup>1</sup> Finden Vorlesung und Laborübungen im gleichen Semester statt, wird die Vorlesung geblockt in der ersten Hälfte des Semesters abgehalten, sodass die positive Absolvierung der Prüfung vor dem Beginn des Laborübungsblockes möglich ist. Prüfungen über diese Lehrveranstaltungen sind so abzuhalten und zu bewerten, dass eine fristgerechte Anmeldung möglich ist.

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß §§ 8 bis 9 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

- (2) Studierende, die gem. § 2 Abs. 4 oder 5 Zulassungsvoraussetzungen für das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin zu erfüllen haben, müssen diese vor der Teilnahme an Laborübungen (LU) und an Vorlesungen mit Übungen (VU) mit Laborübungsanteil positiv absolviert haben.

## § 13 Auslandsaufenthalte und Praxis

- (1) Empfohlene Auslandsstudien

Studierenden wird empfohlen, in ihrem Studium einen Auslandsaufenthalt zu absolvieren. Dafür kommen in diesem Masterstudium insbesondere die Semester 2 und 3 in Frage.

Ferner können auf Antrag an das zuständige studienrechtliche Organ auch die erbrachten Leistungen von kürzeren Studienaufenthalten im Ausland, wie beispielsweise die aktive Teilnahme an internationalen Sommer- bzw. Winterschulen, im Rahmen der freien Wahlfächer anerkannt werden.



## (2) Praxis

a) Im Rahmen der freien Wahlfächer und der Wahlmodule besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis im Umfang von maximal 6 ECTS Anrechnungspunkten zu absolvieren.

Dabei entsprechen jeder Arbeitswoche im Sinne der Vollbeschäftigung 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte. Als Praxis gilt auch die aktive Teilnahme an einer wissenschaftlichen Veranstaltung. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen.

b) Soll die Praxis für ein Wahlmodul aus dem Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin anerkannt werden, gelten folgende Kriterien:

- Die Praxis muss in einem Forschungslabor absolviert werden, in dem ein Thema bearbeitet wird, das dem Wahlmodul zugeordnet werden kann.
- Es muss ein kurzer Bericht (1-2 Seiten) über die Praxis verfasst werden. Aus diesem müssen die Zielsetzung und die angewendeten Methoden hervorgehen.
- Der Bericht muss von einer Leiterin/einem Leiter der Forschungsgruppe bestätigt werden.

## IV Prüfungsordnung und Studienabschluss

### § 14 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

- (1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen. Prüfungen können ausschließlich mündlich, ausschließlich schriftlich oder kombiniert schriftlich und mündlich erfolgen.
- (2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Projekten (PT), Seminaren (SE), abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
- (3) Besteht ein Modul aus mehreren Prüfungsleistungen, so ist die Modulnote zu ermitteln, indem
  - a. die Note jeder dem Modul zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
  - b. die gemäß lit. a. errechneten Werte addiert werden,
  - c. das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
  - d. das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
  - e. Eine positive Modulnote kann nur erteilt werden, wenn jede einzelne Prüfungsleistung positiv beurteilt wurde.
  - f. Lehrveranstaltungen, deren Beurteilung ausschließlich die erfolgreiche bzw. nicht erfolgreiche Teilnahme bestätigt, sind in diese Berechnung laut lit. a. bis d. nicht einzubeziehen.
- (4) Die Masterprüfung ist eine mündliche, kommissionelle Prüfung und besteht aus
  - Präsentation der Masterarbeit (maximal 20 Minuten)
  - Verteidigung der Masterarbeit (Prüfungsgespräch)
  - einer Prüfung aus dem Modul, dem die Masterarbeit zugeordnet ist
  - einer Prüfung aus einem weiteren Modul gemäß § 8

Das Modul/die Module wird/werden vom zuständigen studienrechtlichen Organ der Universität der Zulassung auf Vorschlag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der kommissionellen Masterprüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten.

- (5) Der Prüfungskommission der Masterprüfung gehören die Betreuerin oder der Betreuer der Masterarbeit und zwei weitere Mitglieder an, die nach Anhörung der Kandidatin oder des Kandidaten vom zuständigen studienrechtlichen Organ nominiert werden. Den Vorsitz führt ein Mitglied der Prüfungskommission, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.





- (6) Die Note dieser kommissionellen Prüfung wird von der Prüfungskommission festgelegt.

## § 15 Studienabschluss

- (1) Mit der positiven Beurteilung der Lehrveranstaltungen aller Pflicht- und Wahlmodule, der freien Wahlfächer, der Masterarbeit und der kommissionellen Masterprüfung wird das Masterstudium abgeschlossen.
- (2) Über den erfolgreichen Abschluss des Studiums ist ein Abschlusszeugnis auszustellen. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin enthält
- eine Auflistung aller Module gemäß § 4 (inklusive ECTS-Anrechnungspunkte) und deren Beurteilungen,
  - Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
  - die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
  - den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der freien Wahlfächer gemäß § 10 sowie
  - die Gesamtbeurteilung.

## V Inkrafttreten und Übergangsbestimmungen

### § 16 Inkrafttreten

Dieses Curriculum 2019 (UNIGRAZ-, TUGRAZonline Abkürzung 19W) tritt mit dem 1. Oktober 2019 in Kraft.

### § 17 Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende des Masterstudiums Biochemie und Molekulare Biomedizin, die bei Inkrafttreten dieses Curriculums am 01.10.2019 dem Curriculum in der Fassung 2012 unterstellt sind, sind berechtigt, ihr Studium nach den Bestimmungen des Curriculums 2012 bis zum 30.09.2022 fortzusetzen und abzuschließen. Wird das Studium bis zum 30.09.2022 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum in der jeweils geltenden Fassung zu unterstellen. Im Übrigen sind die Studierenden berechtigt, sich jederzeit freiwillig innerhalb der Zulassungsfristen dem neuen Curriculum zu unterstellen. Eine diesbezügliche schriftliche unwiderrufliche Erklärung ist an das zuständige studienrechtliche Organ zu richten.
- (2) Die Gleichwertigkeit von im Rahmen des Curriculums 2012 absolvierten Prüfungen mit Prüfungen des Curriculums 2019 ist in Anhang IV festgelegt.

## Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Biochemie und Molekulare Biomedizin

### Anhang I.

#### Modulbeschreibungen

<b>Pflichtmodul A</b>	<b>Zelle und Metabolismus</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	14
Inhalte	Verschiedene spezielle Kapitel der Molekularbiologie, mit den Schwerpunkten Struktur der Gene, Regulation der Genexpression und Epigenetik. Im Zentrum der Zellbiologie steht die theoretische und praktische Vertiefung der Kenntnisse über den Aufbau und die Funktion der eukaryontischen Zelle. Im Labor werden Strategien und Methoden zur Analyse von physiologischen Prozessen erläutert und in forschungsgeleiteten Experimenten umgesetzt. Die Biochemie fokussiert auf die Analyse komplexer Stoffwechselprozesse der Zelle und des Körpers mit besonderer Berücksichtigung des Energiestoffwechsels und dessen pathologischer Veränderungen.
Lernziele	Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Medizinische Biochemie, Physiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie wesentlich vertieft. Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zu entwickeln. Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen. Sie wenden aktuelle Arbeits- und Analysetechniken der Biochemie und Molekular- und Zellbiologie an. Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien. Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten. Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Laborübungen werden unter Anleitung und auf Basis schriftlicher Arbeitsvorschriften durchgeführt. Durchführung, Analyse und Interpretation der Experimente erfolgen im Team im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt in integrierten Seminareinheiten oder in Form von Postern. Die wissenschaftliche Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul B</b>	<b>Strukturbiologie, Biophysik und Bioinformatik</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	14
Inhalte	<p>Grundlegende und vertiefende Wissensbereiche der Strukturbiologie und molekularen Biophysik mit besonderer Betrachtung der strukturellen Grundlagen biochemischer Prozesse und Membranphysiologie.</p> <p>Im Fokus stehen aktuelle Strukturbestimmungsmethoden in Verbindung mit biologisch relevanten Fragestellungen wie Proteinfaltung oder die Kinetik einer Ligand-Protein Wechselwirkung. Analysiert werden Struktur und Stabilität einfacher Proteine, wie auch komplexer Strukturen wie Ribosomen. Dazu bietet die Biophysik Einblick in das Zusammenspiel von Molekülen in zellulären Prozessen.</p> <p>Die Bioinformatik spannt sowohl theoretisch als auch praktisch den Bogen von einfachen Sequenzanalysen, über Proteinstrukturvorhersagen bis zu modernen Genomanalysen, Algorithmen und komplexen Datenauswertungen.</p>
Lernziele	<p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Strukturbiologie, Biophysik und Informatik wesentlich vertieft.</p> <p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zu entwickeln.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen.</p> <p>Sie wenden aktuelle Arbeits- und Analysemethoden der Strukturbiologie, Biophysik und Informatik an.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Übungen in Computeralaboren werden prinzipiell unter Anleitung durchgeführt, es gibt aber auch eigenständig mit Hilfe von Softwaretools zu lösende Aufgaben. Interaktive Wissensvermittlung in Form von Seminaren mit Beiträgen von Studierenden.</p>
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau.</p>
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul C</b>	<b>Analytik in der Biochemie und Biomedizin</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	11,5
Inhalte	Verschiedenste für die Biochemie und Molekularbiologie relevante Analysentechniken werden vorgestellt. Schwerpunkte bilden dabei die Analyse des Lipidoms, des Proteoms, GC- und LC-Massenspektrometrie, DNA-Fingerprinting, der Einsatz von „Biochips“ sowie „Genome Wide Association Studies“. Im Labor werden diverse Analysemethoden herangezogen, um forschungsgeleitete Fragestellungen zu beantworten. Die Biostatistik fokussiert auf die Auswertung biologischer Daten mittels beschreibender Statistik, Wahrscheinlichkeit und Wahrscheinlichkeitsverteilung.
Lernziele	<p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie wesentlich vertieft.</p> <p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zu entwickeln.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen.</p> <p>Sie wenden aktuelle Arbeits- und Analysetechniken der Biochemie und Molekular- und Zellbiologie an.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Die Studierenden demonstrieren die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Laborübungen werden unter Anleitung und auf Basis schriftlicher Arbeitsvorschriften durchgeführt. Durchführung, Analyse und Interpretation der Experimente erfolgen im Team im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt in integrierten Seminareinheiten oder in Form von Postern. Die wissenschaftliche Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

<b>Pflichtmodul D</b>	<b>Forschung Biochemie und Molekulare Biomedizin</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	18
Inhalte	<p>Überblick über aktuelle, forschungsrelevante Themenbereichen der Biochemie und Molekularen Biomedizin. Aktuelle Literatur aus verschiedenen Forschungsbereichen wird bearbeitet, präsentiert und diskutiert. Im Rahmen des Projektlabors haben die Studierenden die Möglichkeit, in einem Forschungsteam ein eigenes Forschungsprojekt selbstständig zu bearbeiten, die wissenschaftlichen Daten zu präsentieren und zu diskutieren. Die Forschungsarbeit wird auch schriftlich zusammengefasst. Im begleitenden Seminar zur Masterarbeit präsentieren und diskutieren die Studierenden ihre Ergebnisse und haben auch die Möglichkeit, die Arbeit anderer Forschungsgruppen kennenzulernen und interdisziplinär zu kommunizieren. „Gute wissenschaftliche Praxis“ wird zur Sicherung wissenschaftlicher Integrität analysiert und diskutiert.</p>
Lernziele	<p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Medizinische Biochemie, Physiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie, sowie Strukturbiologie und Biophysik wesentlich vertieft.</p> <p>Studierende sind nach Absolvierung des Moduls in der Lage, Ideen zum selbstständigen Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand von Wissenschaft und Technik zu entwickeln.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen. Sie wenden aktuelle Arbeits- und Analysetechniken der Biochemie, Molekular- und Zellbiologie, der Strukturbiologie und Biophysik an.</p> <p>Die Studierenden beherrschen Arbeits- und Analyse-techniken der Biochemie, Molekular- und Zellbiologie, der Strukturbiologie und Biophysik.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit komplexe und interdisziplinäre Zusammenhänge wissenschaftlicher Fragestellungen zu identifizieren und zu analysieren.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p> <p>Die Absolventen sind in der Lage interdisziplinär zu kommunizieren und in Kooperationen zu arbeiten.</p> <p>Sie analysieren unter Einbeziehung aktueller Forschungsergebnisse neue Strategien.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	<p>Vorlesungen und Seminar mit digital bereitgestellten Unterlagen. Seminar mit Selbststudium, Literatursuche und Präsentation.</p> <p>Die Projektübungen erfolgen im Rahmen eines Forschungsprojekts mit Anleitung und mit Bereitstellung schriftlicher Unterlagen. Aktive Interaktion im Forschungsteam kombiniert mit selbständiger Durchführung, Analyse und Interpretation von Experimenten im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate und die Diskussion der Ergebnisse in Seminaren. Die wissenschaftliche</p>

	Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Absolvierung der Pflicht- und Wahlmodule aus Biochemie und Molekulare Biomedizin im vollen Umfang ist wünschenswert.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Semester

<b>Wahlmodul W1</b>	<b>Zelle und Metabolismus</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	4-18
Inhalte	Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der Analyse physiologischer und pathophysiologischer Prozesse in höheren eukaryontischen Zellen und im Organismus. Im Zentrum steht dabei der Energie-stoffwechsel in unterschiedliche Modellorganismen von <i>Drosophila melanogaster</i> über <i>Mus musculus</i> bis zum Menschen. Pathophysiologische Veränderungen werden auf genetischer und molekularer Ebene analysiert und durch pharmakologische Interventionen charakterisiert. Auch das komplexe Zusammenspiel des Mikrobioms mit dem menschlichen Stoffwechsel steht im Fokus. In diversen Laborübungen werden biotechnologische „Tools“ wie rekombinante Proteine produziert, sowie mittels moderner Zellkulturmethoden und organismenspezifischer Arbeitstechniken Fragestellungen aus der aktuellen Forschung beantwortet.
Lernziele	<p>Die Studierenden beherrschen Arbeits- und Analyse-techniken der Zellbiologie.</p> <p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Medizinische Biochemie, Physiologie, Molekularbiologie und Zellbiologie weiter vertieft und ein fachspezifisches Profil gemäß ihrer Interessen und Stärken entwickelt.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, in das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit, wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p> <p>Sie entwickeln einen verantwortungsvollen Umgang mit wissenschaftlichen Daten und handeln integer.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Interaktive Wissensvermittlung in Form von Seminaren mit Beiträgen von Studierenden. Laborübungen werden unter Anleitung und auf Basis schriftlicher Arbeitsvorschriften durchgeführt. Durchführung, Analyse und Interpretation der Experimente erfolgen im Team im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt in integrierten Seminareinheiten oder in Form

	von Postern. Die wissenschaftliche Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau. Die Absolvierung des Pflichtmodul A ist von Vorteil.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

<b>Wahlmodul W2</b>	<b>Strukturbiologie, Biophysik und Enzymologie</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	4-18
Inhalte	Vertiefende biophysikalische Charakterisierung von Biomolekülen insbesondere Proteinkomplexe und Biomembranen. Möglichkeiten der experimentellen Strukturbestimmung von Proteinen mittels Kristallographie. Computerunterstützte Analyse und Modellierung von Biomolekülen. Charakterisierung und Nutzung enzymatische Mechanismen zur Herstellung von technisch relevanten Molekülen (Biokatalyse).
Lernziele	<p>Die Studierenden beherrschen Arbeits- und Analysemethoden der Strukturbiologie, Biophysik und Informatik.</p> <p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Strukturbiologie, Biophysik und Informatik weiter vertieft und ein fachspezifisches Profil gemäß ihrer Interessen und Stärken entwickelt.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit, wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Interaktive Wissensvermittlung in Form von Seminaren mit Beiträgen von Studierenden. Laborübungen werden unter Anleitung und auf Basis schriftlicher Arbeitsvorschriften durchgeführt. Durchführung, Analyse und Interpretation der Experimente erfolgen im Team im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt in integrierten Seminareinheiten oder in Form von Postern. Die wissenschaftliche Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau. Die Absolvierung des Pflichtmodul B ist von Vorteil.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

<b>Wahlmodul W3</b>	<b>Analytik in der Biochemie und Biomedizin</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	4-18
Inhalte	Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der analytischen und quantitativen Erfassung von Nucleinsäuren, Proteinen, Lipiden und niedermolekularen Stoffwechselverbindungen in biologischen Systemen. Der Fokus liegt dabei auf Massenspektrometrie in Lipidomics und Metabolomics. Auch der Einsatz von Radioisotopen und Fluoreszenztechnologie wird sowohl in Theorie erläutert als auch in Experimenten umgesetzt. Moderne und leistungsstarke bildgebende Methoden wie konfokale Laser- Scanning-Mikroskopie mit speziellen Anwendungen wie quantitative Mikroskopie oder FRET Analyse bilden sowohl theoretisch als auch praktisch einen Schwerpunkt. Der Einsatz von <i>in vivo</i> Magnetresonanz und <i>in vivo</i> NMR Spektroskopie von Metaboliten wird analysiert und in forschungsgeleiteten Experimenten umgesetzt.
Lernziele	<p>Die Studierenden beherrschen Arbeits- und Analyse-techniken der Biochemie, Molekular- und Zellbiologie.</p> <p>Die Studierenden haben ihre fachspezifische Kenntnis in den Bereichen Biochemie, Molekularbiologie und Zellbiologie weiter vertieft und ein fachspezifisches Profil gemäß ihrer Interessen und Stärken entwickelt.</p> <p>Sie entwickeln die Fähigkeit zur Umsetzung der theoretischen Kenntnis in die Beurteilung von Ergebnissen, das Erkennen und Lösen von Problemen sowie in die Identifikation von Alternativen.</p> <p>Sie verfügen über die Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit, wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Interaktive Wissensvermittlung in Form von Seminaren mit Beiträgen von Studierenden. Laborübungen werden unter Anleitung und auf Basis schriftlicher Arbeitsvorschriften durchgeführt. Durchführung, Analyse und Interpretation der Experimente erfolgen im Team im Labor. Die Studierenden präsentieren ihre Resultate. Die Diskussion der Ergebnisse erfolgt in integrierten Seminareinheiten oder in Form von Postern. Die wissenschaftliche Arbeit wird außerdem in Form eines wissenschaftlichen Berichts dokumentiert.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	Theoretisches Wissen in Biochemie, Molekular- und Zellbiologie und praktische Erfahrung in den biochemischen Übungen sowie in den molekularbiologischen Labors auf Bachelorniveau. Die Absolvierung des Pflichtmodul C ist von Vorteil.
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr



<b>Wahlmodul W4</b>	<b>Allgemeines Wahlmodul</b>
ECTS- Anrechnungspunkte	4-6
Inhalte	Soft Skills aus den Bereichen bewusster und verantwortungsvoller Umgang mit wissenschaftlichen Daten, Präsentation und Technikfolgenabschätzung von wissenschaftlichen Daten sowie Wissenschaftskommunikation, Projektmanagement und Qualitätssicherung.
Lernziele	<p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit wissenschaftliche Daten kritisch zu analysieren, verantwortungsvoll und integer zu interpretieren und nachvollziehbar darzustellen.</p> <p>Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Daten und daraus resultierende wissenschaftliche Kenntnis sowohl mit Experten wie auch mit Laien verständlich zu kommunizieren.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit komplexe und interdisziplinäre Zusammenhänge wissenschaftlicher Fragestellungen zu identifizieren und zu analysieren.</p> <p>Sie demonstrieren die Fähigkeit zur Analyse, Verarbeitung und Validierung wissenschaftlicher Daten.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von Projektmanagement mit Fokus auf Anwendungen im Bereich der naturwissenschaftlichen Forschung.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage wissenschaftliche Fragestellungen sowie wissenschaftliche Daten und Erkenntnisse in einem ethischen, sozioökonomischen und gesellschaftspolitischen Kontext zu analysieren und Konsequenzen abzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, interdisziplinär zu kommunizieren und in Kooperationen zu arbeiten.</p> <p>Die Absolventen und Absolventinnen entwickeln einen verantwortungsvollen Umgang mit wissenschaftlichen Daten und handeln integer.</p> <p>Sie entwickeln starke Teamfähigkeit und soziale Kompetenz.</p>
Lehr- und Lernaktivitäten, -methoden	Vorlesungen mit digital bereitgestellten Skripten, vornehmlich Selbststudium, aber auch e-Learning Kurse. Interaktive Wissensvermittlung in Form von Seminaren mit Beiträgen von Studierenden.
Inhaltliche Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Häufigkeit des Angebots des Moduls	Jedes Studienjahr

## Anhang II.

### Studienablauf

1. Semester	SSt	Typ	ECTS	Uni Graz <sup>1</sup>	TU Graz <sup>1</sup>
Molecular Biology and Biochemistry of Genes	1,5	VO	2	X	
Zellbiologie	2	VO	3	X	
Biochemische Analytik	2	VO	3	X	
Biostatistik	1	VO	1,5	X	
Wahlmodule gemäß § 9			16,5	X	X
Freie Wahlfächer gemäß § 10			4	X	X
<b>1. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
2. Semester					
Genregulation und Metabolismus	1,5	VO	2	X	
Zellbiologie - Laborübungen	4	LU	4	X	
Spezielle Physiologie und Pathophysiologie der Ernährung und des Energiestoffwechsels	2	VO	3	X	
Molekulare Biophysik 1	2	VO	3	X	
Bioinformatics	2	VO	3		X
Biochemische Analytik - Laborübungen	4	LU	4	X	
Molecular and Cellular Imaging	2	VO	3	X	
Wahlmodule gemäß § 9			6	X	X
Freie Wahlfächer gemäß § 10			2	X	X
<b>2. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
3. Semester					
Biophysikalische Methoden	2	SE	3	X	
Strukturbiologie	2	VO	3	X	
Laboratory Course Bioinformatics	2	UE	2		X
Projektlabor Biochemie und Molekulare Biomedizin	9	PT	12	X	X
Good Scientific Practice	1	VO	1,5	X	
Research in Biochemistry and Molecular Biomedicine	1	SE	1	X	
Wahlmodule gemäß § 9			3	X	X
Masterarbeit <sup>2</sup>			4,5	X	X
<b>3. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
4. Semester					
Advanced Seminar for Master Thesis in Biochemistry and Molecular Biomedicine	2	SE	2	X	X
Journal Club Biochemistry and Molecular Biomedicine	1,5	SE	1,5	X	X
Masterarbeit <sup>2</sup>			25,5	X	X
Masterprüfung			1	X	X
<b>4. Semester Summe</b>			<b>30</b>		
<b>Summe ECTS gesamt</b>			<b>120</b>		

<sup>1</sup> Zuordnung der Lehrveranstaltung zu den beteiligten Universitäten. Beide Universitäten sind genannt, wenn die Lehrveranstaltung von beiden Universitäten gemeinsam, parallel oder im Wechsel angeboten wird.

<sup>2</sup> Die Masterarbeit entspricht in ihrer Gesamtheit einem Umfang von 30 ECTS. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die Studierende oder den Studierenden die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.

## Anhang III.

### Empfohlene Lehrveranstaltungen für die freien Wahlfächer

Freie Wahlfächer können gem. § 10 dieses Curriculums frei aus dem Lehrangebot anerkannter in- und ausländischer Universitäten sowie anerkannter in- und ausländischer postsekundärer Bildungseinrichtungen gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Module dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot der Serviceeinrichtung Sprachen, Schlüsselkompetenzen und Interne Weiterbildung der TU Graz, der Science, Technology and Society Unit (STS Unit) der TU Graz bzw. Treffpunkt Sprachen der Universität Graz sowie des Zentrums für Soziale Kompetenz der Universität Graz hingewiesen.

## Anhang IV.

### Äquivalenzliste

Für Lehrveranstaltungen, deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ mehr erforderlich. Auf die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung gem. § 78 UG per Bescheid durch das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ wird hingewiesen.

Eine Äquivalenzliste definiert die Gleichwertigkeit von positiv absolvierten Lehrveranstaltungen dieses vorliegenden Curriculums und des vorhergehenden Curriculums. Diese Äquivalenz gilt in beide Richtungen, d.h. dass positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorhergehenden Curriculums zur Anrechnung im vorliegenden Curriculum heranzuziehen sind und positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des vorliegenden Curriculums zur Anrechnung im vorhergehenden Curriculum.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel und Typ sowie Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte oder Semesterstundenanzahl übereinstimmen, sind äquivalent und werden deshalb nicht in der Äquivalenzliste angeführt.

Vorliegendes Curriculum 2019				Vorgehendes Curriculum 2012			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Genregulation und Metabolismus	VO	1,5	2	Molekularbiologie der Genregulation	VO	1,5	2
Zellbiologie - Laborübungen	LU	4	4	Zellbiologie LU	LU	4	4
Biochemische Analytik – Laborübungen	LU	4	4	Biochemische Analytik LU	LU	4	4
Projektlabor Biochemie und Molekulare Biomedizin	PT	9	12	Projektlabor Biochemie und Molekulare Biomedizin	LU	9	12
Proteinexpression - Laborübungen	LU	2	2	Proteinexpression	VU	3	3
UND							
Proteinexpression	VO	1	1				
Biophysikalische Methoden	SE	2	3	Biophysikalische Methoden	VO	3	4

Vorliegendes Curriculum 2019				Vorgehendes Curriculum 2012			
Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS	Lehrveranstaltung	LV-Typ	SSt.	ECTS
Biophysikalische Methoden – Laborübungen	LU	3	3	Biophysikalische Methoden LU	LU	3	3
Strukturelle Bioinformatik – Laborübungen	LU	2	2	Strukturelle Bioinformatik LU	LU	2	2
Strukturbiologie - Laborübungen	LU	6	6	Strukturbiologie	LU	6	6
Biokatalyse - Laborübungen	LU	3	3	Biokatalyse LU	LU	3	3
Eukaryotische Modellorganismen - Laborübungen UND Eukaryotische Modellorganismen	LU VO	2 3	2 3	Eukaryotische Modellorganismen	VU	3	3
Massenspektrometrie in Lipidomics & Metabolomics - Laborübungen	LU	2	2	Gaschromatographie und Massenspektroskopie	LU	2	2
Molecular and Cellular Imaging	VO	2	3	Lichtmikroskopie für Fortgeschrittene	VO	2	2
Molecular and Cellular Imaging – Lab Course	LU	2	2	Lichtmikroskopie für Fortgeschrittene	LU	2	2
Isotopentechnik - Laborübungen	LU	2	2	Isotopentechnik	LU	2	2
Einführung in die Wissenschaftskommunikation	SE	2	2	Einführung in die Wissenschaftskommunikation	SE	2	3
Wissenschaftskommunikation und Projektmanagement	SE	2	2	Wissenschaftskommunikation und Projektmanagement	SE	2	3
Bioinformatics	VO	2	3	Bioinformatik	VO	2	3
Laboratory Course Bioinformatics	UE	2	2	Computerlabor Bioinformatik	UE	2	2
Molecular Biology and Biochemistry of Genes	VO	1,5	2	Molekularbiologie und Biochemie der Gene	VO	1,5	2
Advanced Seminar for Master Thesis in Biochemistry and Molecular Biomedicine	SE	2	2	Seminar zur Masterarbeit aus Biochemie und Molekularer Biomedizin	SE	2	2
Journal Club Biochemistry and Molecular Biomedicine	SE	1,5	1,5	Journal Club Biochemie und Molekulare Biomedizin	SE	1,5	1,5
Molecular Enzymology	VO	2	3	Mechanistische Enzymologie	VO	2	3
Applied Enzymology	SE	1,3	2	Angewandte Enzymologie	SE	1,3	2

## Anhang V.

### Glossar

Glossar der verwendeten Bezeichnungen, welche in den Satzungen und Richtlinien der beiden Universitäten unterschiedlich benannt sind

Bezeichnung in diesem Curriculum (NAWI Graz)	Bezeichnung Uni Graz	Bezeichnung TU Graz
SSt.	KStd.	SSt.
Freie Wahlfächer	Freie Wahlfächer	Frei wählbare Lehrveranstaltung

## Deutsche und englische Bezeichnungen der Module

Module	Deutsche Bezeichnung	Englische Bezeichnung
Pflichtmodul A	Zelle und Metabolismus	Cell and Metabolism
Pflichtmodul B	Strukturbiologie, Biophysik und Bioinformatik	Structural Biology, Biophysics and Bioinformatics
Pflichtmodul C	Analytik in der Biochemie und Biomedizin	Analytics in Biochemistry and Biomedicine
Pflichtmodul D	Forschung Biochemie und Molekulare Biomedizin	Research in Biochemistry and Molecular Biomedicine
Wahlmodul W1	Zelle und Metabolismus	Cell and Metabolism
Wahlmodul W2	Strukturbiologie, Biophysik und Enzymologie	Structural Biology, Biophysics and Enzymology
Wahlmodul W3	Analytik in der Biomedizin	Analytics in Biomedicine
Wahlmodul W4	Allgemeines Wahlmodul	General Elective Module

## Anhang VI

### Lehrveranstaltungstypen

Im Masterstudium Biochemie und Molekulare Biomedizin finden Lehrveranstaltungen der folgenden Typen nach § 8 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen der Karl-Franzens-Universität Graz (Mitteilungsblatt vom 14.3.2018) und sinngemäß nach § 4 Satzungsteil Studienrecht der Technischen Universität Graz (Mitteilungsblatt vom 25.6.2018) statt.

1. Vorlesungen (VO) sind Lehrveranstaltungen, bei denen die Wissensvermittlung durch Vortrag der Lehrenden erfolgt. Die Prüfung findet in einem einzigen Prüfungsakt statt, der mündlich, schriftlich, schriftlich und mündlich oder in Form einer Prüfungsarbeit stattfinden kann.
2. Seminare (SE) dienen der wissenschaftlichen Diskussion. Von den Teilnehmenden werden eigene Beiträge geleistet. Seminare werden in der Regel durch eine schriftliche Arbeit abgeschlossen.
3. Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU) sind Lehrveranstaltungen, bei welchen im unmittelbaren Zusammenhang mit einer Wissensvermittlung durch Vortrag den praktisch -beruflichen Zielen der Diplom-, Bachelor- und Masterstudien entsprechend konkrete Aufgaben und ihre Lösung behandelt werden.
4. Übungen (UE): Übungen haben den praktischen Zielen der Studien zu entsprechen und dienen der Lösung konkreter Aufgaben. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
5. Laborübungen (LU) sind Lehrveranstaltungen, welche der Vermittlung und praktischen Übung experimenteller Techniken und Fähigkeiten dienen.
6. In Projekten (PT) werden experimentelle und/oder theoretische Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt.