MITTEILUNGSBLATT
DER
KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ

www.uni-graz.at/zvwww/miblatt.html

35. SONDERNUMMER

Studienjahr 2006/07 | Ausgegeben am 30, 5.2007 | 16.h Stück

Kooperationsprojekt
NAWI Graz

Curriculum für das Masterstudium
Biotechnologie

Fassung 2007/08

Dieses Curriculum wurde vom Senat der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 12. März 2007 und vom Senat der Karl-Franzens-Universität Graz in der Sitzung vom 25. April 2007 genehmigt.

Das Studium wird als gemeinsames Studium (§ 54 Abs. 9 UG 2002) der Technischen Universität Graz und der Karl-Franzens-Universität Graz im Rahmen von „NAWI Graz“ angeboten.

§ 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Biotechnologie umfasst vier Semester und besteht aus einem Studienabschnitt. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Credits. AbsolventInnen wird der akademische Grad „Diplomingenieurin“ bzw. „Diplomingenieur“ (abgekürzt: Dipl.-Ing. oder DI) verliehen. Der akademische Grad Dipl.-Ing. entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt „MSc“.
Der Inhalt dieses Studiums baut auf dem Inhalt eines Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung gemäß § 64 Abs. 5 UG 2002 auf, zum Beispiel auf den Bachelorstudien Chemie oder Molekularbiologie. Dieses Bachelorstudium muss einen Umfang von zumindest 180 ECTS-Credits aufweisen. Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Credits zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

Den Abschluss des Studiums bilden
- eine Masterarbeit und
- eine abschließende kommissionelle Prüfung.

Ziele, Bedarf und Relevanz des Studiums

Biotechnologie ist eine der Schlüsseltechnologien dieses Jahrhunderts und beschäftigt sich mit der Nutzung von Biosystemen zur Realisierung von Anwendungen in Industrie, Landwirtschaft, Umwelt und Medizin. Biotechnologie stellt somit ein stark interdisziplinär orientiertes Fachgebiet dar. Die AbsolventInnen des Masterstudiums Biotechnologie sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen der Biotechnologie in interdisziplinär integrierter Weise selbständig zu lösen. Die Ausbildung dient in erster Linie der Berufsvorbildung für Grundlagen- und angewandte Forschung, sowie der industriellen Betriebspraxis der biotechnologisch orientierten Produktionsprozesse. Schwerpunkte der Ausbildung beruhen auf zwei grundlegenden Säulen:

(i) Vermittlung der molekularen Kompetenzen zur technologischen Aufbereitung von Biosystemen (Engineering von Biosystemen).

(ii) Vermittlung der prozesstechnischen Kompetenzen zur Entwicklung und zum Betrieb von biotechnologischen Anwendungen und Verfahren.

Vorwiegende Zielbereiche dieser Ausbildung sind die industrielle Biotechnologie, die chemische und pharmazeutische Industrie, Lebensmittelindustrie, Umwelttechnologie sowie Medizin. Absolventinnen und Absolventen können eigenständig Experimente und Analysen planen und durchführen, weisen eine ausgeprägte Problemlösungskompetenz in Forschung und technologischer Entwicklung, sowie die Fähigkeit vorhandene Lösungsansätze einer kritischen Prüfung zu unterziehen, auf.

Um diesen Anforderungen gerecht zu werden, sollen AbsolventInnen des Masterstudiums Biotechnologie aufbauend auf einem Bachelorstudium mit geeigneter fachlicher Ausrichtung eine vertiefte Ausbildung in den aktuellen und zukunftsorientierten Bereichen der Molekularen Biotechnologie, der Umwelt- und Lebensmitteltechnologie, der Enzymtechnologie und Biokatalyse sowie der Bioprozesstechnologie erhalten. Diese Ausbildung soll sowohl in Theorie als auch in Form von ausgedehnten praktischen Übungen den jeweiligen Stand der Wissenschaft vermitteln und zu selbständiger wissenschaftlicher Arbeit befähigen. Studierende haben die Möglichkeit, in Form von wählbaren Modulen ihre Interessen in verschiedenen Fachbereichen zu vertiefen.

Internationalität

Zu einer erfolgreichen Tätigkeit in der beruflichen Praxis ist die Verwendung der englischen Sprache in Wort und Schrift als "Lingua Franca" in Wissenschaft, Technik und Wirtschaft von grundlegender Bedeutung. Dieser Umstand wird durch Einbeziehung der englischen Sprache als Unterrichtssprache in geeigneten Lehrveranstaltungen und durch Förderung von Auslandsaufenthalten berücksichtigt. Die Absolvierung eines Auslandsaufenthalts wird für das zweite oder dritte Studiensemester empfohlen.

§ 2 Qualifikationsprofil

AbsolventInnen des Masterstudiums Biotechnologie werden in der Grundlagenforschung und angewandten Forschung im akademischen und industriellen Bereich in leitender Funktion ihre Betätigung finden. Sie sind in der Lage, selbstständig integrierte Problemlösungen auf den Gebieten der molekularen Biotechnologie und der Bioprozesstechnik durchzuführen. Entsprechende Arbeitsplätze sind insbesondere in der industriellen Biotechnologie, der Chemieproduktion mit biokatalytischen Verfahren, der pharmazeutischen Forschung, der Lebensmitteltechnologie, der Umweltbiotechnologie und im Agrarsektor, sowie in einschlägigen universitären und nicht-universitären Forschungsinstitutionen und Behörden bzw. Einrichtungen des öffentlichen Bereiches zu finden.

Kenntnisse und Fähigkeiten

AbsolventInnen des Masterstudiums Biotechnologie verfügen über folgende Fähigkeiten:

- Fundiertes Wissen in molekularer und angewandter Biotechnologie, Bioprozesstechnik, Enzymologie und Enzymtechnik, Bioinformatik, Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie, Zell- und Enzymengineering, Fermentations- und Aufarbeitungstechnik
- Ausgezeichnete Beherrschung von Arbeits- und Analysetechniken der Mikrobiologie, Molekularbiologie, Biochemie, Gentechnik, Enzymatik und Fermentationstechnik
- Selbständiges Planen und Durchführen von Experimenten nach dem neuesten Stand der Wissenschaft und Technik
- Umsetzung des theoretischen Wissens in die Beurteilung von Ergebnissen und das Erkennen von Problemen und Alternativen
- Bereitschaft zum Erarbeiten neuer Strategien unter Einbeziehung und Beurteilung aktueller Forschungsergebnisse
- Fähigkeit zur Nutzung moderner Informationstechnologien
- Teamfähigkeit und soziale Kompetenz

§ 3 Dauer und Gliederung des Studiums

(1) Das Masterstudium Biotechnologie umfasst einen Studienabschnitt. Für die Lehrveranstaltungen sind insgesamt 90 ECTS-Credits vorgesehen, für die Masterarbeit werden insgesamt 30 ECTS-Credits veranschlagt.

(2) In § 4 sind die Lehrveranstaltungsarten sowie die jeweilige maximale Teilnehmerinnen- bzw. Teilnehmerzahl pro Kurs/Gruppe und in § 5 die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge stellt eine Empfehlung dar und sichert, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal auf Vorwissen aufbaut und den Jahresarbeitsaufwand von 60 ECTS-Credits nicht überschreitet**.**

§ 4 Organisation der Lehre

§ 4a Arten der Lehrveranstaltungen

(1) **Vorlesungen (VO):** Sie dienen der Einführung in die Methoden des Faches und der Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen aus dem traditionell gesicherten Wissensstand, aus dem aktuellen Forschungsstand und aus besonderen Forschungsbereichen des Faches.

(2) **Vorlesung mit Übungen (VU):** Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung von Überblicks- und Spezialkenntnissen als auch die Vermittlung von praktischen Fähigkeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe 40

(3) **Übung (UE):** Übungen haben den beruflichen Zielen des Studiums zu entsprechen und konkrete Aufgaben zu lösen. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe 20

(4) **Seminare (SE):** Sie dienen der eigenständigen wissenschaftlichen Arbeit und der wissenschaftlichen Diskussion darüber, wobei eine schriftliche Ausarbeitung eines Themas und dessen mündliche Präsentation geboten werden soll. Darüber ist eine Diskussion abzuhalten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe 25

(5) **Laborübungen (LU):** In Laborübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs/Gruppe 10

(6) **Projekte (PR):** Sie dienen der Hinführung zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit im Labor und der wissenschaftlichen Auseinandersetzung mit den gewonnenen Daten, wobei abschließend ein schriftliches Protokoll der Arbeit und eine mündliche Präsentation geboten werden sollen. Die Arbeiten erfordern besonders intensive Betreuung und erfolgen im Rahmen von wissenschaftlichen Projekten. Die Lehrveranstaltungen besitzen immanenten Prüfungscharakter.
Maximale TeilnehmerInnenzahl pro Kurs / Gruppe: 6

§ 4b Ergänzende Bestimmungen

- Studierende müssen ihr Interesse an der Teilnahme durch Anmeldung und Anwesenheit bei der verpflichtenden Vorbesprechung und Arbeitsplatzvergabe kundtun.
- Melden sich mehr Teilnehmerinnen bzw. Teilnehmer zu einer Lehrveranstaltung an, als in einer Gruppe der jeweils angegebenen maximalen Größe entsprechen, sind parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen, nach Vereinbarung auch in der vorlesungsfreien Zeit.
- Werden bei Laborübungen (LU) die jeweiligen Teilnehmerinnen- bzw. Teilnehmerzahlen trotzdem überschritten, sind Studierende nach folgender Prioritätsordnung in die Lehrveranstaltung aufzunehmen:

1. Die Lehrveranstaltung ist verpflichtend im Studienplan vorgeschrieben.
2. 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.
3. An TeilnehmerInnen mit geeigneten fachlichen Vorkenntnissen, die im Rahmen von Mobilitätsprogrammen einen Teil ihres Studiums an den an NAWI Graz beteiligten Universitäten absolvieren, werden bis zu 10% der vorhandenen Plätze prioritär vergeben.

§ 5 Aufbau des Studiums und Fächerkatalog

§ 5a Aufbau des Studiums

Die folgende Tabelle enthält die Aufteilung des Aufwandes in ECTS-Credits im Masterstudium Biotechnologie.

	ECTS-Credits
Prüfungsfacher	68
Ergänzungsfächer	4
Wahlfächer aus Wahlfachkatalog „Soft Skills“	6
Freie Wahlfächer/Freie Wahllehrveranstaltungen	12
Masterarbeit	30
Summe	**120**

§ 5b Prüfungsfächer

Im Masterstudium Biotechnologie sind folgende Prüfungsfächer zu absolvieren:

	ECTS-Credits
Molekulare Biotechnologie einschließlich Strukturbiologie und Bioinformatik	15
Bioprozesstechnik einschließlich Biokatalyse und Enzymtechnologie	13
Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie	13
Wahlfächer aus Wahlfachkatalog Biotechnologie gemäß § 5d	27
Summe	**68**

§ 5c Gesamtsemesterplan

Fachgebiet / Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits	Semester mit ECTS-Credits I	II	III	IV
Pflichtfächer							
Molekulare Biotechnologie einschließlich Bioinformatik und Strukturbiologie							
Molekulare Biotechnologie I	2	VO	3	3			
Molekulare Biotechnologie II	2	VO	3		3		
Angewandte Bioinformatik	1,4	VO	2		2		
Computerlabor Bioinformatik	2	UE	2		2		
Molekulare Biotechnologie, Labor	5	LU	5	5			
Zwischensumme Molekulare Biotechnologie einschließlich Bioinformatik und Strukturbiologie	12,4		15	8	7		
Bioprozesstechnik							
Bioprozesstechnik I	2	VO	3	3			
Bioprozesstechnik II	2	VO	3		3		
Enzymtechnologie und Biokatalyse	1,3	VO	2			2	
Bioprozesstechnik Labor	5	LU	5		5		
Zwischensumme Bioprozesstechnik	10,3		13	3	8	2	
Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie							
Biodiversität und angewandte Mikrobiologie	2	VO	3	3			
Umweltbiotechnologie	2	VO	3			3	
Lebensmittelbiotechnologie	1,3	VO	2			2	
Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie, Labor	5	LU	5	5			
Zwischensumme Umwelt- und Lebensmitteltechnologie	10,3		13	8	0	5	
Ergänzungsfächer							
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten aus Biotechnologie	2	SE	2				2
Seminar zur Masterarbeit aus Biotechnologie	2	SE	2				2
Zwischensumme der Ergänzungsfächer	4		4				4
Summe der Pflicht- und Ergänzungsfächer 1. bis 4. Semester	**37**		**45**	**19**	**15**	**7**	**4**
Wahlfachkataloge gemäß 5d							
Wahlfachkatalog Biotechnologie							
a) Projektlabor	6	PR	6			6	
b) Wahlfachblöcke (Module)			16		8	8	
c) nicht blockgebundene Wahlfächer			5	3	1	1	
Wahlfachkatalog Soft Skills			6	2	2	2	
Summe der Wahlfächer aus Wahlfachkatalogen gemäß § 5d			33	5	11	17	
Summe der Freien Wahlfächer/Freien Wahllehrveranstaltungen gemäß § 5c			12	6	4	2	
Masterarbeit			30			4	26
Summen Gesamt			**120**	**30**	**30**	**30**	**30**

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

§ 5d Wahlfachkataloge

Wahlfachkatalog Biotechnologie

Mindestens zwei Wahlfachblöcke (Module) im Umfang von je 8 ECTS-Credits (insgesamt 16 ECTS-Credits) sowie ein Projektlabor im Umfang von 6 ECTS-Credits aus dem Angebot des Wahlfachkatalogs Biotechnologie (Anhang II) müssen gewählt werden. Die nicht blockgebundenen Wahlfächer können aus dem gesamten Angebot des Wahlfachkatalogs Biotechnologie gewählt werden. Dabei können auch einzelne Lehrveranstaltungen aus den nicht gewählten Wahlfachblöcken herangezogen werden.

Wahlfachkatalog Soft Skills

Lehrveranstaltungen im Umfang von mindestens 6 ECTS-Credits müssen aus dem im Anhang III beigefügten Wahlfachkatalog „Soft Skills“ gewählt werden.

§ 5e Freie Wahlfächer/Freie Wahllehrveranstaltungen

Freie Wahlfächer im Masterstudium Biotechnologie im Ausmaß von 12 ECTS-Credits können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Besonders empfohlen werden Lehrveranstaltungen des Wahlfachkatalogs Biotechnologie sowie aus den Masterstudien Biochemie und Molekulare Biomedizin, Molekulare Mikrobiologie, Chemie, Technische Chemie und Verfahrenstechnik. Außerdem werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten der Fremdsprachen, Kommunikationstechnik, Wissenschaftstheorie, Technikfolgenabschätzung und Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Auf das Kursangebot des Zentrums für Soziale Kompetenz und der Sprachenzentren der Universität Graz, sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) wird hingewiesen. Jeder Semesterstunde (SSt) eines Freien Wahlfaches/einer Freien Wahllehrveranstaltung wird 1 ECTS-Credit zugeordnet, wenn im Prüfungsnachweis keine Zuordnung von ECTS-Credits ausgewiesen ist.

§ 5f Masterarbeit

Das Thema der Masterarbeit muss sich thematisch aus den in § 5b definierten Prüfungsfächer

- Molekulare Biotechnologie einschließlich Bioinformatik und Strukturbiologie,
- Bioprozesstechnik einschließlich Enzymtechnologie und Biokatalyse
- Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie

des Masterstudiums Biotechnologie ableiten. Über Ausnahmen entscheidet das zuständige studienrechtliche Organ.
Die Betreuung der Masterarbeit erfolgt entsprechend den Satzungen der KFU Graz bzw. der TU Graz. Für die Durchführung der Masterarbeit sind die letzten zwei Semester vorgesehen

§ 6 Prüfungsordnung

§ 6a Allgemeine Bestimmungen

Jede Lehrveranstaltung wird einzeln beurteilt.

(1) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.

(2) Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Projekte (PR) und Seminaren (SE) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden, oder durch begleitende Tests.

(3) Der positive Erfolg von Lehrveranstaltungsprüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Besonders ausgewiesene Lehrveranstaltungen werden mit "mit Erfolg teilgenommen" bzw. "ohne Erfolg teilgenommen" beurteilt.

(4) Bei Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter sind die Bewertungskriterien und deren Gewichtung zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt zu geben.

(5) Prüfungswiederholungen: Die Studierenden sind berechtigt negativ beurteilte Prüfungen insgesamt 4 Mal zu wiederholen.

(6) Prüfungstermine: Es sind sechs Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, wobei diese jedenfalls für den Anfang, die Mitte und für das Ende jedes Semesters anzusetzen sind.

(7) Die Anerkennung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen erfolgt auf Antrag der oder des ordentlichen Studierenden an das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ gemäß den Richtlinien des Europäischen Systems zur Anerkennung von Studienleistungen (European Credit Transfer System - ECTS) (§ 78 Abs. 1 UG 2002).

§ 6b Masterprüfung

(1) Die Masterprüfung besteht aus:
- dem Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsfächer gemäß § 5
- der positiv beurteilten Masterarbeit
- der abschließenden kommissionellen Prüfung.

(2) Die Zulassung zur abschließenden kommissionellen Prüfung setzt den Nachweis der positiven Beurteilung aller Lehrveranstaltungen gemäß § 5 und die positive Beurteilung der Masterarbeit voraus.
Dem Prüfungssenat der abschließenden kommissionellen Prüfung 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 des Prüfungssenats, welches nicht Betreuerin oder Betreuer der Masterarbeit ist.

(3) Die abschließende kommissionelle Prüfung besteht aus:
- einer Präsentation der Masterarbeit (max. 15 Minuten)
- einer Prüfung aus dem Fachgebiet, dem die Masterarbeit zugeordnet ist
- einer Prüfung aus einem weiteren Fachgebiet gemäß § 5b

Das Fachgebiet wird vom zuständigen studienrechtlichen Organ auf Vorschlag der Kandidatin/des Kandidaten festgelegt. Die Gesamtzeit der abschließenden kommissionellen Prüfung beträgt im Regelfall 60 Minuten und hat 75 Minuten nicht zu überschreiten. Die Gesamtnote dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt, wobei alle Teilleistungen gleichwertig einzubeziehen sind.

(4) Das Zeugnis über die Masterprüfung beinhaltet
- alle Prüfungsfächer gemäß § 5 und deren nach ECTS-Credits gewichteten Beurteilungen[2]
- den Titel der Masterarbeit und deren Beurteilung
- die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung.
- Die Gesamtbeurteilung über das Masterstudium gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002. Die jeweilige Durchschnittsnote ergibt sich aus dem Mittelwert der nach ECTS-Credits gewichteten Beurteilungen aller Lehrveranstaltungen des Prüfungsfaches (bezogen auf Gesamt-ECTS-Credits, gerundet auf ganze Zahlen (bei einem Ergebnis mit der ersten Nachkommastelle größer als .,5 wird aufgerundet).
- Die positive Absolvierung der Freien Wahlfächer/der Freien Wahllehrveranstaltungen gemäß § 5e ist ohne Auflistung der Lehrveranstaltungen, aber im Umfang der ECTS-Credits, im Zeugnis über die Masterprüfung zu vermerken.

[2]: Die Gewichtung einer Beurteilung ergibt sich aus der Note multipliziert mit den ECTS Credits

§ 7 Aufnahmebedingungen

(1) Das Masterstudium Biotechnologie baut auf den von der TU Graz und der KFU Graz im Rahmen von „NAWI Graz“ gemeinsam angebotenen Bachelorstudien „Chemie“ oder „Molekularbiologie“ im Umfang von mind. 180 ECTS-Credits auf. Studierende dieser Studiengänge erfüllen die Aufnahmevoraussetzungen für das Masterstudium Biotechnologie.

(2) Die Aufnahmevoraussetzungen für dieses Masterstudium können auch von Studierenden mit einem abgeschlossenen facheinschlägigen Studium im Umfang von mindestens 180 ECTS-Credits (insbesondere Chemie, Biochemie, Biologie, Molekularbiologie, Biotechnologie) erfüllt werden, wenn Nachweise über den erfolgreichen Abschluss von 10 ECTS-Credits aus Chemie sowie insgesamt 10 ECTS-Credits aus Biochemie, Biotechnologie und Molekularbiologie vorliegen.

(3) Die Anerkennung von gegebenenfalls zusätzlich zu erbringenden Leistungen ist für den Bereich der Freien Wahlfächer/Freien Wahllehrveranstaltungen gemäß § 5e zulässig.

§ 8 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2007 in Kraft.

Anhang I
zum Curriculum für das Masterstudium Biotechnologie

Stundenplan gegliedert nach Semestern

1. Semester	**SSt[1]**	**Typ**	**ECTS-Credits**
Molekulare Biotechnologie I	2	VO	3
Molekulare Biotechnologie, Labor	5	LU	5
Bioprozesstechnik I	2	VO	3
Biodiversität und angewandte Mikrobiologie	2	VO	3
Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie, Labor	5	LU	5
1. Semester Summe ECTS-Credits			19

2. Semester	**SSt[1]**	**Typ**	**ECTS-Credits**
Molekulare Biotechnologie II	2	VO	3
Angewandte Bioinformatik	1,4	VO	2
Computerlabor Bioinformatik	2	UE	2
Bioprozesstechnik II	2	VO	3
Bioprozesstechnik Labor	5	LU	5
Wahlfachblock (Modul) I			8
2. Semester Summe ECTS-Credits			23

3. Semester	**SSt[1]**	**Typ**	**ECTS-Credits**
Enzymtechnologie und Biokatalyse	1,3	VO	2
Umweltbiotechnologie	2	VO	3
Lebensmittelbiotechnologie	1,3	VO	2
Projektlabor	6	PR	6
Masterarbeit			4
Wahlfachblock (Modul) II			8
3. Semester Summe ECTS-Credits			25

4. Semester	**SSt[1]**	**Typ**	**ECTS-Credits**
Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten aus Biotechnologie	2	SE	2
Seminar zur Masterarbeit aus Biotechnologie	2	SE	2
Masterarbeit			26
4. Semester Summe ECTS-Credits			30

Semesterungebunden	**SSt[1]**	**Typ**	**ECTS-Credits**
nicht blockgebundene Wahlfächer			5
Wahlfächer Soft Skills			6
Freie Wahlfächer/Freie Wahllehrveranstaltungen			12
Semesterungebunden Summe ECTS-Credits			23

Gesamt	120

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Anhang II
zum Curriculum für das Masterstudium Biotechnologie

Wahlfachkatalog Biotechnologie

a) Projektlabor

Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 ECTS-Credits müssen gewählt werden.

Projektlabor

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Projektlabor Molekulare Biotechnologie	6	PR	6
Projektlabor Umweltbiotechnologie	6	PR	6
Projektlabor Bioprozesstechnik	6	PR	6
Projektlabor Lebensmittelbiotechnologie	6	PR	6
Projektlabor Strukturbiologie	6	PR	6
Projektlabor Molekularbiologie	6	PR	6
Projektlabor Bioanalytik	6	PR	6
Projektlabor Biokatalyse	6	PR	6

b) Wahlfachblöcke (Module)

2 Wahlfachblöcke im Umfang von je 8 ECTS-Credits (insgesamt 16 ECTS-Credits) müssen gewählt werden.

Wahlfachblock Protein Engineering

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Molekulare Enzymologie	2	VO	3
Protein Engineering	1,3	VO	2
Strukturelle Bioinformatik - Molecular Modeling	2	VO	3

Wahlfachblock Zell-Engineering und Systembiologie

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Molekularbiologie und Zell-Engineering	1,3	VO	2
Metabolic Engineering	1,3	VO	2
Systembiologie	1,3	VO	2
Angewandte Massenspektrometrie	1,3	VO	2

Wahlfachblock Lebensmittelbiotechnologie

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Enzymatische und mikrobielle Verfahren in der Lebensmittelherstellung	2	VO	3
Sensorische Methoden für die Bewertung biotechnologisch hergestellter Lebensmittel	2	VU	2
Chemie und Technologie der Lebensmittel II	2	VO	3

Wahlfachblock Bioresource-Technologie

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Pflanzenbiotechnologie	0,7	VO	1
Nachwachsende Rohstoffe	2	SE	2
Ökologische Prozesstechnik	2	VO	3
Kunststoffe in Life Sciences	2	SE	2

Wahlfachblock Umwelt- und Humantechnologie

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Qualitätssicherung in Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie	2	VO	3
Umweltmikrobiologie	3	SE	2
Bioremediation	2	VU	1
Enzymatische Prozesse in Umwelt- und Humantechnologie	2	VO	2

Wahlfachblock Enzymtechnologie und Biokatalyse

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Biokatalyse	2	VO	3
Angewandte Enzymologie	1,3	VO	2
Proteintechnologie	2	VO	3

Wahlfachblock Prozesstechnik und Anlagendesign

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Phamazeutisches Engineering	2	VO	3
Mikroverfahrenstechnik	2	SE	2
Bioprozessoptimierung und Prozesskontrolle	2	VO	3

Wahlfachblock Nanobiotechnologie

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Bionanotechnologie	2	VO	3
Chemo- und Biosensoren	1,3	VO	2
Nanostrukturen und Nanotechnologie	2	VO	3

c) Nicht blockgebundene Wahlfächer

Nicht blockgebundene Wahlfächer

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Verfahrenstechnik	3	VO	4
Neue Verfahren der Lebensmittelherstellung	1,3	VO	2
Technische Mykologie	2	VO	3
Bioinformatik GL	2	VO	3
Bioinformatik GL	2	UE	2
Laboratory Information & Management Systems	2	VO	3
Laboratory Information & Management Systems	2	UE	2
Transcriptomics	2	VO	3
Transcriptomics	2	UE	2
Strukturaufklärung mittels Hochauflösungselektronenmikroskopie	2	VO	3
Alle Pflichtlehrveranstaltungen und Lehrveranstaltungen der Wahlfachkataloge der weiteren chemischen und biologischen NAWI Graz Masterstudiengänge und des Masterstudiums Verfahrenstechnik der TU Graz.			

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Anhang III
zum Curriculum für das Masterstudium Biotechnologie

Wahlfachkatalog Soft Skills

Lehrveranstaltungen im Umfang von 6 ECTS-Credits müssen gewählt werden.

a) Lehrveranstaltungen der Technischen Universität Graz

Wirtschaftswissenschaften

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	VO	4
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	1	UE	2
Marketingmanagement	2	VO	3
Marketingmanagement	1	UE	2

Unternehmensführung, Projektmanagement und Innovation

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Mitarbeiterführung	1	VO	1,5
Mitarbeiterführung	1	UE	1,5
Projektkontrolling und Konfliktbewältigung	1	VO	1,5
Projektkontrolling und Konfliktbewältigung	2	SE	1,5
Unternehmensgründung	2	VO	3

Rhetorik, Präsentation und Persönlichkeit

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Rhetorik und Präsentation	1	VO	1,5
Rhetorik und Präsentation	1	UE	1,5
Selbstorganisation, Zeitmanagement und Arbeitstechniken	2	SE	

Recht

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Patentrecht	2	VO	3
Bürgerliches Recht und Handelsrecht	3	VO	5

b) Lehrveranstaltungen der Karl Franzens Universität Graz

Zentrum für soziale Kompetenz

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Kommunikationstraining für EinsteigerInnen	2	VU	3
Gruppendynamik	3	VU	4,5
Gesprächsführung	2	VU	3
Arbeitsgruppen leiten, zielgerecht moderieren	2	VU	3
Grundlagen der Rhetorik	2	VU	3
Zeitmanagement	2	VU	3
Improvisation und Körpersprache	3	VU	4,5
Entscheidungen treffen für Fortgeschrittene	2	VU	3
Führen von Mitarbeitern und Teams für Fortgeschrittene	2	VU	3
Interkulturelle Kompetenz	2	VU	3

Rechtswissenschaften

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Einführung in das Recht	2		2,5

Institut für Revisions-, Treuhand- und Rechnungswesen

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Einführung in die Betriebswirtschaft und Wirtschaftspädagogik	2		3

Institut für Industrie und Fertigungswirtschaft

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Investition und Finanzierung	2	VU	4
Finanzierungstheorie	2	VU	

Institut für Informationswissenschaft

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Informations- und Wissenschaftsmanagement	2	VU	4

Institut für Innovations- und Umweltmanagement

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Innovations- und Technologiemanagement	2	VU	4

Institut für Steuerlehre und Rechnungslegung

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Grundzüge der Rechnungslegung und Unternehmensbesteuerung	2	VU	

Institut für Volkswirtschaftslehre

Lehrveranstaltung	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
Intermediäre Mikroökonomik: Konsum und Nachfrage	1	VU	2
Intermediäre Mikroökonomik: Produktion und Angebot	1	VU	2

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Weiters können alle im Rahmen einer postsekundären Ausbildung von in- und ausländischen Bildungseinrichtungen angebotenen Sprachkurse, sowie alle Lehrveranstaltungen des Zentrums für Soziale Kompetenz Graz und des Interuniversitären Forschungszentrums (IFZ) Graz gewählt werden.

Anhang IV
zum Curriculum für das Masterstudium Biotechnologie

Äquivalenzlisten

Fächer, die doppelt angeführt werden (gekennzeichnet mit *), können alternativ, jedoch nur einmal, als äquivalent zugerechnet werden.

Äquivalenzliste - Pflichtlehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen des 2. Abschnittes des Diplomstudiums Technische Chemie (Stzw: Biotechnologie, Biochemie und Lebensmittelchemie)		SSt	Typ	ECTS-Credits	Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Biotechnologie Pflichtfächer	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
655.008	Molekulare Biotechnologie	2	VO	4	Molekulare Biotechnologie I	2	VO	3
655.009	Gentechnik 2	2	VO	2	Molekulare Biotechnoloige II	2	VO	3
655.006	Bioinformatik	1	SE	2	Angewandte Bioinformatik	1,3	VO	2
655.007	Bioinformatik	2	RU	4	Angewandte Bioinformatik	2	UE	2
648.274 648.273	Molekularbiologie Molekularbiologie	2 2	LU SE	2 2	Molekulare Biotechnologie Labor	6	LU	6
651.250	Bioprozesstechnik 1	2	VO	4	Bioprozesstechnik I	2	VO	3
651.251	Bioprozesstechnik 2	2	VO	4	Bioprozesstechnik II	2	VO	3
641.290	Biokatalyse und Biokatalytische Synthesetechnik *)	2	VO	4	Enzymtechnologie und Biokatalyse	1,3	VO	2
651.253	Bioprozesstechnik 2	4	LU	7	Bioprozesstechnik Labor	6	LU	6
653.016	Biotechnologie der Mischpopulationen	2	VO	2	Biodiversität Angewandte Mikrobiologie	2	VO	3
653.010	Umweltbiotechnologie	2	VO	4	Umweltbiotechnologie	2	VO	3
649.002	Lebensmittelchemie	1	VO	2	Lebensmittelbiotechnologie	1,3	VO	2
653.002 649.003	Mikrobiologie, Labor Lebensmittelchemie	2 2	LU LU	4 4	Umwelt- und Lebensmittelbiotechnologie, Labor	6	LU	6
655.001	Genetik und Gentechnik 1	2	VO	4	Genetik und Gentechnik (aus Bachelor Chemie)	2,25	VO	3
655.006	Bioinformatik	1	SE	2	Freies Wahlfach			2
649.004	Lebensmittelchemie	1	SE	2	Freies Wahlfach			2

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Äquivalenzliste – Wahlfächer

a) Projektlabor

Eines der nachstehend angeführten Projektlabore oder Labore für Fortgeschrittene wird für ein Projektlabor aus dem Wahlfachkatalog Biotechnologie a) Projektlabor angerechnet.

Lehrveranstaltungen des Diplomstudiums Technische Chemie		SSt	Typ	ECTS-Credits	Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Biotechnologie Wahlfächer - Projektlabor	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
633.218	Projektlabor Anorganische Chemie	6	LU	11				
635.024	Projektlabor Physikalische und Theoretische Chemie	6	LU	11				
635.025	Projektlabor Physikalische und Theoretische Chemie	6	LU	11				
637.214	Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe	6	LU	8				
637.215	Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe	6	LU	11				
637.216	Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe	8	LU	8				
637.217	Projektlabor Chemische Technologie anorganischer Stoffe	8	LU	8				
639.217	Projektlabor Chemische Technologie organischer Stoffe	6	LU	11				
639.219	Projektlabor Chemische Technologie organischer Stoffe	6	LU	11	Projektlabor Molekulare Biotechnologie	6	PR	6
641.209	Projektlabor Organische Chemie	6	LU	11	Projektlabor Umweltbiotechnologie	6	PR	6
641.210	Projektlabor Organische Chemie	6	LU	11	Projektlabor Bioprozesstechnik	6	PR	6
641.245	Organische Synthesetechnik	6	LU	6	Projektlabor Lebensmittelbiotechnologie	6	PR	6
641.246	Organische Synthesetechnik	6	LU	6	Projektlabor Strukturbiologie	6	PR	6
645.235	Projektlabor Analytische Chemie, Mikro- und Radiochemie	6	LU	11	Projektlabor Molekularbiologie	6	PR	6
645.237	Projektlabor Analytische Chemie, Mikro- und Radiochemie	6	LU	11	Projektlabor Bioanalytik	6	PR	6
648.291	Projektlabor BC	6	UE	11	Projektlabor Biokatalyse	6	PR	6
648.292	Projektlabor BC	6	UE	11				
649.009	Projektlabor Lebensmittelchemie und –technologie	6	LU	11				
649.036	Projektlabor Lebensmittelchemie und –technologie	6	LU	11				
635.223	Physikalische Chemie Labor für Fortgeschrittene	5	LU	5				
648.212	Biochemie f. Fortgeschrittene	6	LU	6				
651.271	Biotechnologie für Fortgeschrittene	6	LU	6				
651.273	Biotechnologie für Fortgeschrittene	6	LU	6				
653.003	Umweltmikrobiologie	6	LU	6				
653.011	Umweltmikrobiologie	6	LU	6				
655.015	Molekulare Biotechnologie	6	LU	6				
655.018	Molekulare Biotechnologie	6	LU	6				

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Äquivalenzliste – Wahlfächer

b) Wahlfachblöcke

Lehrveranstaltungen des Diplomstudiums Technische Chemie		SSt	Typ	ECTS-Credits	Lehrveranstaltungen des Masterstudiums Biotechnologie Wahlfächer - Wahlfachblöcke	SSt[1]	Typ	ECTS-Credits
					Wahlfachblock Protein Engineering			
655.002	Molekulare Enzymologie und Enzymengineering	2	VO	2	Molekulare Enzymologie	2	VO	3
					Wahlfachblock Zell-Engineering und Systembiologie			
648.275	Molekularbiologie	2	VO	2	Molekularbiologie und Zell-Engineering	1,3	VO	2
648.223	Genetik und Gentechnik Teil B (gemeinsam mit Teil A)	2	LU	2	Metabolic Engineering	1,3	VO	2
655.003	Genetik und Gentechnik Teil A (gemeinsam mit Teil B)	1	SE	1				
648.220	Zellbiologie1	1	SE	1	Systembiologie	1,3	VO	2
648.221	Zellbiologie2	1	SE	1				
639.278	Angewandte Massenspektroskopie	2	VO	2	Angewandte Massenspektrometrie	1,3	VO	2
					Wahlfachblock Lebensmitteltechnologie			
649.021	Lebensmitteltechnologie	2	VO	2	Enzymatische und mikrobielle Verfahren in der Lebensmittelherstellung	2	VO	3
649.005	Lebensmittelsensorik	2	SE	2	Sensorische Methoden für die Bewertung biotechnologisch hergestellter Lebensmittel	2	VU	2
649.006	Lebensmittelsensorik 1	2	VO	2	Chemie und Technologie der Lebensmittel II	2	VO	3
					Wahlfachblock Bioresource-Technologie			
651.260	Ökologische Prozesstechnik	2	VO	2	Ökologische Prozesstechnik	2	VO	3
639.252	Kunststoffe in Life Sciences	2	SE	2	Kunststoffe in Life Sciences	2	SE	2
					Wahlfachblock Umwelt- und Humantechnologie			
649.028	Qualitätssicherung in der Lebensmittelproduktion	2	VO	2	Qualitätssicherung in Pharma-, Lebensmittel- und Biotechnologie	2	VO	3
653.015	Abwassertechnologie	3	LU	3	Umweltmikrobiologie	3	SE	2
653.014	Mikrobiologische Abfallbehandlung	2	LU	2	Bioremediation	2	VU	1
651.254	Enzymtechnologie *)	2	VO	2	Enzymatische Prozesse in Umwelt- und Humantechnologie	2	VO	2
					Wahlfachblock Enzymtechnologie und Biokatalyse			
641.290	Biokatalyse und Biokatalytische Snythesetechnik *)	2	VO	4	Biokatalyse	2	VO	3
651.254	Enzymtechnologie *)	2	VO	2	Angewandte Enzymologie	1,3	VO	2
					Wahlfachblock Prozesstechnik und Anlagendesign			
667.111	Anlagen- und Prozesstechnik 1	2	VO	2	Pharmazeutisches Engineering	2	VO	3
651.255	Optimierung und Prozesskontrolle	2	SE	2	Bioprozessoptimierung und Prozesskontrolle	2	VO	3
651.257	Biosensoren	1	VO	1	Chemo- und Biosensoren	1,3	VO	2
648.280	Physikalische Methoden in der Biochemie	1	VO	1				
517.226	Nanostrukturen und Nanotechnologie	2	VO	3	Nanostrukturen und Nanotechnologie	2	VO	3

[1]: Semesterstunden (SSt) = Kontaktstunden (KSt)

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.
Anschrift der Redaktion: Administration und Dienstleistungen, Posteinlaufstelle, Universitätsplatz 3, 8010 Graz. E-Mail: mitteilungsblatt@uni-graz.at