

Hinweis:

Nachstehendes Curriculum in konsolidierter Fassung ist rechtlich unverbindlich und dient lediglich der Information.

Die rechtlich verbindliche Form ist den jeweiligen Mitteilungsblättern der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck zu entnehmen.

Stammfassung verlautbart im Mitteilungsblatt der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck vom 29. April 2008, 37. Stück, Nr. 266

Berichtigung verlautbart im Mitteilungsblatt der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck vom 1. Oktober 2008, 1. Stück, Nr. 4

Curriculum für das
Masterstudium Mikrobiologie
an der Fakultät für Biologie der Universität Innsbruck

§ 1 Qualifikationsprofil

- (1) Das Masterstudium Mikrobiologie ist der Gruppe der naturwissenschaftlichen Studien zugeordnet.
- (2) Zielsetzung des Masterstudiums Mikrobiologie an der Universität Innsbruck ist es, eine fundierte mikrobiologische Ausbildung sowohl in den Grundlagenfächern als auch im Hinblick auf Anwendungen zu vermitteln. Im Vordergrund stehen dabei der Erwerb grundlegender theoretischer und methodischer Fachkenntnisse, die Aneignung einer wissenschaftlichen Denk- und Arbeitsweise und die Förderung des Verständnisses für komplexe biologische Zusammenhänge. Zudem werden kreatives, fächerübergreifendes Denken und Problemlösungsfähigkeit gefördert. Das Masterstudium dient auch der Vorbereitung auf ein Doktoratsstudium.
- (3) Als berufliche Tätigkeiten kommen infrage:
 - Wissenschaftliche und leitende Tätigkeit in privaten und öffentlichen Unternehmen und Institutionen (z.B. in den Bereichen Biotechnologie, Lebensmittelindustrie und -kontrolle, Pharmazie, Medizin, Hygiene, Land- und Forstwirtschaft, Umweltschutz, öffentliche Verwaltung), in Museen, Bibliotheken und in Schutzgebieten
 - Beratungs-, GutachterInnen- und Sachverständigentätigkeit (z.B. in den Bereichen Biotechnologie, Medizin und Hygiene, Umwelt- und Naturschutz, Land-, Forst- und Wasserwirtschaft) für private und öffentliche Unternehmen und Institutionen
 - Forschungs- und Lehrtätigkeit an Universitäten und anderen nationalen und internationalen Forschungseinrichtungen

§ 2 Umfang und Dauer

Das Masterstudium Mikrobiologie umfasst insgesamt 120 ECTS-Anrechnungspunkte (in der Folge ECTS-AP genannt). Das entspricht einer Studiendauer von vier Semestern. Ein ECTS-AP entspricht einer Arbeitsbelastung von 25 Arbeitsstunden.

§ 3 Zulassung

- (1) Die Zulassung zum Masterstudium setzt den Abschluss eines fachlich infrage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich infrage kommenden Fachhochschul-Bakkalaureats-

studienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung voraus.

- (2) Der Abschluss des Bachelorstudiums Biologie an der Leopold-Franzens-Universität Innsbruck gilt jedenfalls als Abschluss im Sinne des Abs. 1.

§ 4 Lehrveranstaltungsarten und Teilungsziffern

- (1) Mit Ausnahme von Vorlesungen haben alle Lehrveranstaltungen immanenten Prüfungscharakter. Die für die Teilungsziffer (TZ) und die notwendige Betreuungintensität entscheidenden Faktoren sind Sicherheitsaspekte, Raumsituation und apparativer Aufwand.
- (2) Es wird zwischen den folgenden Lehrveranstaltungsarten unterschieden
 1. **Vorlesung (VO):** In Vorlesungen werden wesentliche Inhalte und Lehrmeinungen eines Fachgebiets vorgetragen und erörtert. TZ: 300.
 2. **Übung (UE):** Übungen ermöglichen die praktische Auseinandersetzung mit wissenschaftlichen Inhalten und Arbeitsmethoden. TZ: 6 – 8.
 3. **Vorlesung mit Übung (VU):** Integrierte Lehrveranstaltung, in der Vorlesungsteile mit Übungsteilen vernetzt sind. TZ: 6.
 4. **Seminar (SE):** Seminare dienen der Auseinandersetzung mit Inhalten und Methoden eines Fachgebiets in Form von Referaten, schriftlichen Arbeiten und/oder wissenschaftlicher Diskussion. TZ: 12 – 30.
 5. **Projektstudie (PJ):** In diesen Lehrveranstaltungen werden spezielle Projekte mit ausgewählter Methodik bearbeitet. TZ: 10.
 6. **Exkursion (EX):** Exkursionen demonstrieren und behandeln Inhalte und Probleme eines Fachgebiets außerhalb der Einrichtungen der Universität. TZ: 20.
 7. **Exkursion mit Übung (EU):** Integrierte Lehrveranstaltung, bei der Exkursionsteile mit Übungsteilen vernetzt sind. TZ: 10.

§ 5 Verfahren zur Vergabe der Plätze bei Lehrveranstaltungen mit einer beschränkten Anzahl von möglichen Teilnehmerinnen und Teilnehmern

Die Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit einer beschränkten Zahl von Teilnehmerinnen und Teilnehmern erfolgt nach den folgenden Kriterien:

1. Anwesenheit bei der Vorbesprechung (persönlich oder durch Stellvertreterin oder Stellvertreter)
2. Ordentliche Studierende des Masterstudiums Mikrobiologie werden vorgezogen.
3. Datum der Erfüllung der Anmeldevoraussetzung/en, wobei jene Studierenden vorgezogen werden, die die Anmeldevoraussetzung/en früher erfüllt haben
4. Anzahl der Semester, die die Studierenden für das Masterstudium Mikrobiologie gemeldet sind, wobei jene Studierenden vorgezogen werden, die länger gemeldet sind
5. Losentscheid

§ 6 Pflicht- und Wahlmodule

- (1) Es sind Pflichtmodule im Umfang von insgesamt 40 ECTS-AP (drei Module zu je 7,5 ECTS-AP und je ein Modul mit 15 und 2,5 ECTS-AP) und Wahlmodule im Umfang von insgesamt 52,5 ECTS-AP (sieben Module zu je 7,5 ECTS-AP) zu absolvieren, insgesamt also 92,5 ECTS-AP.

(2) Die Module sind entsprechend ihren Inhalten in die Bereiche „Allgemeine Mikrobiologie“, „Systematik“, „Angewandte Mikrobiologie“, „Ökologie der Mikroorganismen“ und „Molekulare Mikrobiologie“ zusammengefasst.

(3) Es sind folgende Pflichtmodule zu absolvieren

Pflichtmodul 1: Allgemeine Mikrobiologie	7,5 ECTS-AP
Pflichtmodul 2: Systematik	7,5 ECTS-AP
Pflichtmodul 3: Angewandte Mikrobiologie	7,5 ECTS-AP
Pflichtmodul 4: Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten	15,0 ECTS-AP
Pflichtmodul 5: Verteidigung der Masterarbeit (Defensio)	2,5 ECTS-AP
Insgesamt zu absolvieren	40,0 ECTS-AP

(4) Aus den folgenden Wahlmodulen sind nach freier Wahl sieben Module zu absolvieren

Wahlmodul 1: Allgemeine Mikrobiologie – Bakterienphysiologie	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 2: Allgemeine Mikrobiologie – Pilzphysiologie	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 3: Allgemeine Mikrobiologie – Genetik	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 4: Allgemeine Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 5: Systematik – Diversität und Phylogenie	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 6: Systematik – Angewandte Systematik	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 7: Systematik – Anamorphe Pilze	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 8: Angewandte Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 9: Angewandte Mikrobiologie – Bioprozesstechnik I	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 10: Angewandte Mikrobiologie – Bioprozesstechnik II	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 11: Angewandte Mikrobiologie – Biodegradation	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 12: Angewandte Mikrobiologie – Waste Management	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 13: Angewandte Mikrobiologie – Geomikrobiologie	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 14: Ökologie der Mikroorganismen – Bodenmikrobiologie	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 15: Ökologie der Mikroorganismen – Anaerobier	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 16: Ökologie der Mikroorganismen – Ektomykorrhiza und biologischer Pflanzenschutz	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 17: Ökologie der Mikroorganismen – Aktuelle Themen	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 18: Molekulare Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 19: Molekulare Mikrobiologie – Pilzlicher Stoffwechsel	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 20: Molekulare Mikrobiologie – Ökologie der Mikroorganismen	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 21: Wissenschaftstheorie und Genderforschung	7,5 ECTS-AP
Wahlmodul 22 und 23: Module aus anderen Masterstudien der Fakultät für Biologie	je 7,5 ECTS-AP
Insgesamt zu absolvieren	52,5 ECTS-AP

§ 7 Lehrveranstaltungen der Pflicht- und Wahlmodule einschließlich ECTS-Anrechnungspunkte (ECTS-AP).

1.	Pflichtmodul: Allgemeine Mikrobiologie	SST	ECTS-AP
a.	VO Physiologie Es werden Besonderheiten des Primärstoffwechsels und Sekundärstoffwechsels von Mikroorganismen besprochen. Weiters werden die Biosynthese extrazellulärer Polysaccharide und mikrobielle Biotransformationen	2	3

	behandelt sowie die Herstellung von „single cell protein“.		
b.	VO Pilzphysiologie Die Themen Wachstum in Submerskultur, Nährstoffaufnahme, Primärstoffwechsel und Stresstoleranz von myzelbildenden Pilzen werden behandelt. Dabei wird sowohl auf allgemeine Grundlagen als auch auf pilzspezifische Charakteristika eingegangen.	2	3
c.	VO Genetik I (Mikroorganismen) Struktur und Veränderung des Genoms, Rekombination, Genkontrolle – Genfunktion, genetische Systeme	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Grundlagen der Bakterien- und Pilzphysiologie sowie Grundlagen der Genetik der Mikroorganismen		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

2.	Pflichtmodul: Systematik	SST	ECTS-AP
a.	VO Virologie I Aufbau von Viren, kurze Systematik der Viren, Virusinfektion auf zellulärer und Organismusebene; Virus/Immunsystem-Interaktion, antivirale Therapie	1	1,5
b.	VO Systematik I (Bacteria, Archaea) Aktuelle taxonomische Gliederung der Bacteria und Archea und deren Grundlagen	1	1,5
c.	VO Systematik II (Pilze) Nach einer Einführung in allgemeine Grundlagen der mykologischen Systematik werden die verschiedenen Pilzgruppen (einschließlich pilzähnlicher Organismen wie Myxo- und Oomyzeten) hinsichtlich ihrer morphologischen und physiologisch-biochemischen (chemotaxonomischen) Eigenschaften sowie deren Fortpflanzungsverhalten vorgestellt.	2	3
d.	VO Phylogenetische Systematik (molekulare Methoden) Die Phylogenie ist die Evolutionsgeschichte einer Art oder einer Artengruppe, besonders im Hinblick auf Abstammungslinien und die Beziehungen zwischen Großgruppen von Organismen. In dieser Vorlesung werden die wichtigsten Methoden zur Datenerfassung und Datenanalyse vorgestellt und anhand rezenter Forschungsergebnisse diskutiert.	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Aktuelle Übersicht zur Morphologie und Lebensweise von Mikroorganismen und deren phylogenetische Beziehungen; Grundlagen der Taxonomie und der Identifikation von Mikroorganismen und Viren		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

3.	Pflichtmodul: Angewandte Mikrobiologie	SST	ECTS-AP
a.	VO Industrielle Biotechnologie Vorstellung von wirtschaftlicher Bedeutung, biotechnologischer Herstel-	3	4,5

	lung und Anwendung von technischen und pharmazeutischen Produkten und Verfahren (z.B. organische Säuren, mikrobielle Polymere, Alkohole, Enzyme, Immunsuppressiva, Humanproteine)		
b.	VO Molekulare Biotechnologie Die Vorlesung präsentiert Standardmethoden und Schwerpunktthemen der molekularen Biotechnologie (z.B. Genomik, Protein-Interaktionen, Drug Targeting, Regulation und Optimierung von Produktionsstämmen)	2	3
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Verfahren zur Herstellung und Anwendung von biotechnischen und pharmazeutischen Produkten sowie Standardmethoden und wesentliche Arbeitsbereiche der molekularen Biotechnologie		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

4.	Pflichtmodul: Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten	SST	ECTS-AP
a.	PJ Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten Es werden wissenschaftliche und methodische Anleitungen für die Planung, Ausführung, Auswertung und Präsentation der Masterarbeit vermittelt.	10	15
	Summe	10	15
	Lernziel: Fähigkeit zur Planung, Durchführung und Auswertung komplexer Versuche im Rahmen der Masterarbeit		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

5.	Pflichtmodul: Verteidigung der Masterarbeit (Defensio)	SST	ECTS-AP
a.	Mündliche Verteidigung der Masterarbeit vor einem Prüfungssenat		2,5
	Summe		2,5
	Lernziel: Reflexion der Masterarbeit im Gesamtzusammenhang des Masterstudiums Mikrobiologie		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: positive Beurteilung aller anderen Pflicht- und aller erforderlichen Wahlmodule sowie der Masterarbeit		

1.	Wahlmodul: Allgemeine Mikrobiologie – Bakterienphysiologie	SST	ECTS-AP
a.	UE Physiologie der Mikroorganismen – Übung Aufbauend auf bereits erlernte mikrobiologische Arbeitstechniken werden komplexere, mikrobiologische Versuche zur bakteriellen Physiologie (Wachstum, Infektion durch Phagen, Diauxie, N ₂ -Fixierung, Metabolitproduktion etc.) durchgeführt.	4	6
b.	SE Physiologie der Mikroorganismen – Seminar Die in der Übung erarbeiteten Ergebnisse werden von den Studierenden in Form von Vorträgen präsentiert und vertiefend diskutiert	1	1,5

	Summe	5	7,5
	Lernziel: Lernziel: Fähigkeit zur Planung, Durchführung und Auswertung komplexer Versuche zur bakteriellen Physiologie		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

2.	Wahlmodul: Allgemeine Mikrobiologie – Pilzphysiologie	SST	ECTS-AP
a.	SE Pilzphysiologie – Seminar Als Vertiefung zur Vorlesung Pilzphysiologie und als Vorbereitung für die Übung „Pilzphysiologie“ werden Themen aus den Bereichen Wachstum, Nährstoffaufnahme, Primärstoffwechsel, Sekundärstoffwechsel und Stress-Toleranz von Pilzen behandelt.	1	1,5
b.	UE Pilzphysiologie – Übung Anhand der Veränderung der Glukoseaufnahmerate wird der Einfluss verschiedener Kultivierungs-Parameter auf den Stoffwechsel von filamentösen Pilzen im Chemostat untersucht. Die genauen Themen ergeben sich jeweils aus laufenden Forschungsarbeiten.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Wichtige Themen der Pilzphysiologie wie Wachstum, Nährstoffaufnahme und Stoffwechsel		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: positiv beurteiltes Pflichtmodul 1		

3.	Wahlmodul: Allgemeine Mikrobiologie – Genetik	SST	ECTS-AP
a.	VO Genetik II (Mikroorganismen) Molekulare Genetik des Paarungstypwechsels in Hefe, Gentechnik in Hefe: Yeast Two-hybrid, Cytotrap, künstliche Hefe-Chromosomen, „proteinprotein arrays“, Regulation des Zellzyklus in Hefe, Retrotansposon Ty, Histonacetylierung – DNA Methylierung, Epigenetik in Hefe (PSI+ Phänotyp)	1	1,5
b.	VU Genetik (Mikroorganismen) – Übung Die Induktion des lac-Operons wird im Modellorganismus <i>Escherichia coli</i> untersucht. Ein historischer Zugang (Originalliteratur), einfache Methoden und eine ausführliche Methodenkritik sollen exemplarisch das Vorgehen bei der Lösung einer wissenschaftlichen Fragestellung nahe bringen.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Weiterführende Kenntnisse zur Genetik der pro- und eukaryoten Mikroorganismen		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

4.	Wahlmodul: Allgemeine Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	SST	ECTS-AP
a.	VO Toxikologie II Detaillierte Besprechung mikrobieller Toxine	1	1,5

b.	VO Immunbiologie II Die Hauptaufgaben des Immunsystems werden im Detail besprochen: Immunität gegen Mikroorganismen, Ausweichstrategien der Mikroorganismen, Immunität gegen Tumoren – immunologische Ansätze zur Therapie, Abstoßung von Geweben – Transplantationsimmunologie, Autoimmunerkrankungen, Überempfindlichkeitsreaktionen – Allergie, Immungangenerkrankungen.	1	1,5
c.	VO Zellkultur Grundlagen und Techniken der Zellkultur werden vermittelt	1	1,5
d.	SE Allgemeine Mikrobiologie - Seminar Die Beiträge werden aus aktuellen Themen der Mikrobiologie ausgewählt. Jedes einzelne Referat wird inhaltlich und formal diskutiert.	1	1,5
e.	SE Geschichte der Mikrobiologie – Seminar Vorträge und Diskussionen zu den Themenkreisen Entdeckung der Mikroorganismen als Nutzorganismen und Krankheitserreger sowie Entdeckung und Entwicklung mikrobiologischer Hilfsmittel und Arbeitstechniken	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Grundlagen und Techniken der Zellkultur, Kenntnisse über mikrobielle Toxine und Hauptaufgaben des Immunsystems. Aktuelle und historische Themen der Mikrobiologie werden im Rahmen von Vorträgen diskutiert.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

5.	Wahlmodul: Systematik – Diversität und Phylogenie	SST	ECTS-AP
a.	VO Ökologische Bedeutung der Pilze Einführung in die Bedeutung von Pilzen im Ökosystem. Behandelt werden z.B. Lebensstrategien von Pilzen, aquatische und anaerobe Pilze, Pilze extremer Habitats, endophytische Pilze und Pilz-Tier Interaktionen.	1	1,5
b.	UE Systematik der Mikroorganismen – Übung Methoden zur Identifizierung von Bakterien, Pilzen und pilzähnlichen Protisten werden erlernt. Ziel ist es, die Großgruppen der Mikroorganismen sicher zu erkennen und Ideen zur Identifikation eines Organismus entwickeln zu können.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Bedeutung von Pilzen in Ökosystemen (Symbionten, Parasiten, Destruenten) und ihre Interaktionen mit anderen Organismen. In der Übung werden praktische Fertigkeiten/Methoden zur Identifikation von Bakterien und Pilzen (Großgruppen) erlernt.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: positiv beurteiltes Pflichtmodul 2		

6.	Wahlmodul : Systematik – Angewandte Systematik	SST	ECTS-AP
a.	EU Mykologie – Exkursion und Übung Den Studierenden soll – vor allem im Feld – ein nachhaltiger Eindruck bezüglich der Biodiversität von Basidiomyceten (ca. 7000 Arten in Europa) und deren ökologische Ansprüche vermittelt werden; im Übungsteil werden mikroskopische Techniken zur Identifikation von Pilzen vermittelt.	4	4,5

b.	VO Pilze als Nahrungsmittel In dieser Vorlesung wird auf Pilze als klassische und als neue Nahrungsmittel sowie auf ihre Inhaltsstoffe eingegangen. Außerdem werden medizinale Aspekte und potenziell schädigende Wirkungen von Pilzinhaltsstoffen (z.B. Mykotoxine) behandelt: Speise- und Giftpilze, Heilpilze, Bedeutung für alkoholische Getränke.	1	1,5
c.	VO Pilze als Krankheitserreger Pilze rufen bei vielen Organismen Erkrankungen hervor. Haut- und Nagelpilze sind wohl die bekanntesten Pilzkrankheiten des Menschen. Daneben werden z.B. Aspergillosen, Histoplasmose, Coccidioides zu immer weiter verbreiteten Mykosen. Alternierend wird auf Pilze als Krankheitserreger an Pflanzen eingegangen (Phytopathogene Pilze).	1	1,5
Summe		6	7,5
Lernziel: Wissenschaftliches Sammeln von Pilzen (Fruchtkörper von Wildpilzen und von mit Pilzen parasitiertes Pflanzenmaterial) und deren Identifikation; Bedeutung von Pilzen (Wild- und Zuchtpilze) als Nahrungsmittel und sozioökonomische Bedeutung phytopathogener Pilze			
Anmeldungsvoraussetzung/en: positiv beurteiltes Pflichtmodul 2			

7.	Wahlmodul: Systematik – Anamorphe Pilze	SST	ECTS-AP
a.	VO Anamorphe Pilze Diese Vorlesung bietet einen Überblick über Großgruppen von anamorphen Pilzen und über Methoden zur ihrer Identifikation. Anhand von konkreten Beispielen wird, zum jeweiligen Themenschwerpunkt der Übung passend, auf ihre Bedeutung in der Praxis eingegangen.	1	1,5
b.	UE Anamorphe Pilze – Übung In diesem Praktikum werden kulturtechnische und mikroskopische Standardmethoden zum Nachweis und zur Identifikation von Pilzen in Lebensmitteln vermittelt. Alternierend werden Nachweis und Identifikation medizinisch relevanter Pilze behandelt.	4	6
Summe		5	7,5
Lernziel: Erwerb theoretischer Grundlagen und praktischer Fertigkeiten zur Identifikation von anamorphen Pilzen (= „Schimmelpilze“)			
Anmeldungsvoraussetzung/en: positiv beurteiltes Pflichtmodul 2			

8.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	SST	ECTS-AP
a.	SE Angewandte Mikrobiologie – Seminar Die Themen dieses Seminars werden wahlweise aus verschiedenen Bereichen der angewandten Mikrobiologie gewählt (z.B. industrielle Mikrobiologie, Umweltbiotechnologie, Lebensmittelmikrobiologie, medizinische Mikrobiologie).	1	1,5
b.	UE Angewandte Mikrobiologie – Übung Anhand biologischer Parameter wird der Einfluss von anorganischen und organischen Schadstoffen auf die mikrobielle Aktivität untersucht; weitere Themen sind der Abbau von Mineralölkohlenwasserstoffen in Böden und	4	6

	die Abwasserreinigung.		
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Fähigkeit zur Präsentation von ausgewählten Themen der angewandten Mikrobiologie und zur Durchführung experimenteller Laborarbeiten in diesen Themenbereichen		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

9.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Bioprozesstechnik I	SST	ECTS-AP
a.	SE Bioprozesstechnik – Seminar Das nötige Hintergrundwissen für die Übung „Bioprozesstechnik“ wird durch verschiedene Seminar-Lernformen (Vorträge, Gruppenarbeit, Diskussionen) erarbeitet, und die Ergebnisse der Übung werden gemeinsam interpretiert und präsentiert.	1	1,5
b.	UE Bioprozesstechnik – Übung Von der Stammkonserve bis zum Produkt: Ein mikrobielles Stoffwechselprodukt wird im Laborreaktor hergestellt und der Prozess analytisch verfolgt.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Fähigkeit zur Erarbeitung ausgewählter Themen der Bioprozesstechnik in Teamarbeit und praktische Übung bedeutender industrieller Produktionsverfahren im Labor		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

10.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Bioprozesstechnik II	SST	ECTS-AP
a.	VO Bioprozesstechnik Vorstellung der verfahrenstechnischen Grundlagen für die industrielle Anwendung von Biokatalysatoren: Anforderungen an Biokatalysatoren, Nährmedienoptimierung, Typen und Steuerung von Bioreaktoren, Produktgewinnung, Prozessbeispiele	2	3
b.	EX Angewandte Mikrobiologie – Exkursion Als Ergänzung zur Vorlesung Bioprozesstechnik werden Exkursionen zu Pharma-, Lebensmittel- und Abwasser- und Abfallbehandlungsbetrieben durchgeführt.	4	4,5
	Summe	6	7,5
	Lernziel: Grundlagen der Bioprozesstechnik und Kennenlernen praktischer Anwendungen durch die Besichtigung von Betrieben		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

11.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Biodegradation	SST	ECTS-AP
a.	VO Biogene Abfallstoffe Vorkommen, Zusammensetzung, verfahrenstechnische Behandlung sowie land- und forstwirtschaftliche Nutzung biogener Abfallstoffe	2	3

b.	UE Biodegradation Versuche zum biologischen Abbau von Naturstoffen	3	4,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Kenntnisse über Aufkommen, Zusammensetzung und Verwertungsmöglichkeiten für biogene Abfallstoffe, regionale und globale Zukunftsszenarien und Vor- und Nachteile verschiedener Behandlungsmethoden		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

12.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Waste Management	SST	ECTS-AP
a.	VO Waste and Management Stoffströme in der Abfallwirtschaft, Behandlungstechnologien und Depoponierung, einschließlich umweltbezogener Aspekte (Schadstofffreisetzungen)	1	1,5
b.	UE Biogas – Übung Anwendungsbezogene Übung im Zusammenhang mit Biogasproduktion anhand der Demonstrationsanlage	3	4,5
c.	SE Biowaste Treatment Technologies – Seminar Besprechung von Veröffentlichungen im Zusammenhang mit biologischen Behandlungsverfahren (Kompostierung, Vergärung, Vererdung etc.)	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Kenntnisse über die Vielfalt der Möglichkeiten, biogene Abfallstoffe in den Naturkreislauf zurückzuführen; Bearbeitung verschiedener Fragestellungen zum Vergärungsprozess sowie zur Anwendung des Gärguts in der Landwirtschaft		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

13.	Wahlmodul: Angewandte Mikrobiologie – Geomikrobiologie	SST	ECTS-AP
a.	SE Geomikrobiologie – Seminar Alternative Techniken zur Gewinnung von Metallen aus Erzen, Mineralien und Produkten der chemischen Industrie (Flugasche, Schlämme etc.) unter Nutzung von Mikroorganismen werden vorgestellt und diskutiert.	1	1,5
b.	UE Geomikrobiologie – Übung Ein praxisrelevantes, biohydrometallurgisches Verfahren zur Laugung von Zink aus industriellen Zwischenprodukten dient als Grundlage zum Erlernen ausgewählter Metallanalyseverfahren und zur Vertiefung mikrobiologischer Arbeitstechniken.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Biohydrometallurgische Laugungsverfahren. In der Übung werden am Beispiel der Kupfer- und Zinklaugung mit Pilzen alternative Techniken des Metallrecyclings aus Sekundärrohstoffen (Industrieabfällen) erlernt.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

14.	Wahlmodul: Ökologie der Mikroorganismen – Bodenmikrobiologie	SST	ECTS-AP
a.	SE Bodenmikrobiologie – Seminar Im Rahmen von Vorträgen werden ausgewählte Kapitel der Bodenmikrobiologie und die dabei verwendeten Methoden (klassisch mikrobiologisch, enzymatisch und molekularbiologisch) besprochen.	1	1,5
b.	UE Bodenmikrobiologie – Übung Anhand aktueller Fragestellungen (z.B. Klärschlammapplikation) werden grundlegende bodenchemische und -physikalische, mikrobiologische und molekularbiologische Parameter erfasst und kritisch auf deren Aussagekraft hin beurteilt.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Studierende werden mit aktuellen Kapiteln der Bodenmikrobiologie unter Einsatz von mikrobiologischen und molekularbiologischen Methoden vertraut gemacht.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

15.	Wahlmodul: Ökologie der Mikroorganismen – Anaerobier	SST	ECTS-AP
a.	VO Anaerobier Physiologie und Ökologie anaerober Mikroorganismen und mögliche Anwendungsaspekte werden besprochen. Das Arbeiten mit strikten Anaerobiern wird theoretisch erläutert.	1	1,5
b.	SE Anaerobier – Seminar Im Rahmen von Beiträgen werden ausgewählte Kapitel zu Physiologie, Ökologie und Anwendungsaspekten von anaeroben Mikroorganismen besprochen.	1	1,5
c.	UE Anaerobier – Übung Der Umgang mit fakultativ und strikt anaeroben Mikroorganismen wird erlernt.	3	4,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Theorie und Praxis zur Mikrobiologie anaerober Organismen		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

16.	Wahlmodul: Ökologie der Mikroorganismen – Ektomykorrhiza und biologischer Pflanzenschutz	SST	ECTS-AP
a.	VU Ektomykorrhiza-Monitoring Praxisrelevante quantitative und qualitative Methoden zur Untersuchung des Feinwurzelsystems mykotropher Waldbäume (Probenwerbung, Bestimmung der Biomasse, Mykorrhizafrequenz, morphologische Charakterisierung, Datenauswertung und -dokumentation) werden vorgestellt.	4	6
b.	VO Biologischer Pflanzenschutz Neben Grundlagen des Pflanzenschutzes (Biologie und umweltfreundliche Bekämpfung von Schaderregern) werden Verfahren und Methoden vorgestellt, welche erfolgreich im biologischen Landbau eingesetzt werden.	1	1,5

	Summe	5	7,5
	Lernziel: Theoretische Grundlagen und, vorwiegend, praktische Methoden zur morphoanatomischen Charakterisierung von Ektomykorrhizen; Grundlagen des Pflanzenschutzes (Biologie der Schaderreger und ihre umweltfreundliche Bekämpfung) sowie Verfahren und Methoden, welche im biologischen Landbau eingesetzt werden		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

17.	Wahlmodul: Ökologie der Mikroorganismen – Aktuelle Themen	SST	ECTS-AP
a.	VU Mikrobielle Ökologie – Vorlesung mit Übung Unter Bezugnahme auf aktuelle Forschungsprojekte werden Methoden der mikrobiellen Ökologie erlernt und angewendet	4	6
b.	SE Techniques in Microbial Ecology – Seminar Literaturseminar, in dem klassische und neue molekulare Methoden vorgestellt und diskutiert werden.	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Kenntnisse zu mikrobiellen Gemeinschaften und Prozessen anhand eines aktuellen Forschungsthemas.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

18.	Wahlmodul: Molekulare Mikrobiologie – Ausgewählte Kapitel	SST	ECTS-AP
a.	VO Molekulare Bakteriologie Wirkungsweise von Antibiotika und Antibiotikaresistenz, bakterielle Promotoren und Regulationssysteme, molekularbiologische Methoden zur Identifizierung, Differenzierung und systematischen Einteilung von Bakterien	1	1,5
b.	VO Molekulare Mykologie Es wird ein Überblick über die gängigsten fakultativ pathogenen Pilze gegeben. Dabei wird besonderes Augenmerk auf molekulare Aspekte von Virulenzfaktoren, Wirkung von Antimykotika, Entwicklung von Resistenzmechanismen und Entwicklung neuer Antimykotika gelegt. Die Pathogenese der pilzlichen Krankheitserreger, immunologische Aspekte des Wirtes und Diagnoseverfahren werden ebenfalls besprochen.	1	1,5
c.	VO Molekulare Infektionsbiologie Mikrobielle Pathogenitätsfaktoren (offensive, defensive, unspezifische), mikrobielle Oberflächenvariation und Pathogenität, Regulation virulenzassoziierter Gene, Mikroorganismen und Krebs, Prionen, Viroide	1	1,5
d.	VO Virologie II Virus-Diagnostik, Replikationszyklus und Interaktion mit dem Wirtszellmetabolismus von ausgewählten Viren, onkogene Viren	1	1,5
e.	SE Molekulare Mikrobiologie – Seminar Vertiefung spezieller Themengebiete der Vorlesungen des Moduls	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel:		

	Molekulare Prozesse, die spezifisch für Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) und Viren sind, einschließlich des Wissens über die molekularen Ursachen der Pathogenität verschiedener Mikroorganismen (Das Modul verbindet Molekularbiologie mit neuen Erkenntnissen über Infektionskrankheiten.)
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine

19.	Wahlmodul: Molekulare Mikrobiologie – Pilzlicher Stoffwechsel	SST	ECTS-AP
a.	VO Molekulare Mikrobiologie Molekularbiologie ausgewählter pilzlicher Stoffwechselwege mit Schwerpunkt auf Regulationskreisläufen; Methoden zur genetischen Manipulation von Pilzen	1	1,5
b.	UE Molekulare Mikrobiologie – Übung Charakterisierung der Regulation von pilzlichen Stoffwechselwegen (z.B. der Siderophorbiosynthese von <i>Aspergillus</i> spp.) mittels phänotypischer Charakterisierung von entsprechenden Mutantenstämmen, Northern-Analysen der Transkription beteiligter Gene, PCR-Analyse der entsprechenden genomischen Loci und biochemischer Analyse von Stoffwechselprodukten	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Fortgeschrittene Arbeitstechniken, die in der molekularen Mikrobiologie einschließlich der Pilzforschung angewendet werden		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

20.	Wahlmodul: Molekulare Mikrobiologie – Ökologie der Mikroorganismen	SST	ECTS-AP
a.	VO Molecular Microbial Ecology Molekulare Methoden der mikrobiellen Ökologie (u.a. Fingerprinting-Techniken wie PCR-DGGE, SSCP, ARDRA; Klonierung, Real-time PCR, Microarraying) werden vorgestellt.	1	1,5
b.	UE Molecular Microbial Ecology – Übung Inhalte der Vorlesung werden anhand von Umweltproben (Böden, Sedimente, Komposte, Blattoberflächen etc.) in Form einer Übung vertieft.	4	6
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Theorie zu molekularen Techniken in der mikrobiellen Ökologie (z.B. PCR-DGGE, SSCP, ARDRA, Klonierung, Microarraying, FISH) insbesondere für terrestrische Ökosysteme sowie Anwendung dieser Techniken, inklusive fortgeschrittener Auswerteverfahren		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

21.	Wahlmodul: Wissenschaftstheorie und Genderforschung	SST	ECTS-AP
a.	VO Natur als Politikum Naturbegriff und Naturbezug in Wissenschaft, Kultur und Gesellschaft	2	3

b.	VO Wissenschaftstheorie und Ethik Einführung in die Wissenschaftstheorie und ihr Verhältnis zu verwandten Disziplinen, Wissenschaftstheorie der Biologie (insbesondere der Evolutionsbiologie) sowie Vermittlung von Grundkenntnissen der Wissenschafts- und Umweltethik unter Einbeziehung von Genderaspekten	2	3
c.	SE Wissenschaftstheorie und Ethik – Seminar Vertiefung ausgewählter Fragestellungen der Vorlesung „Wissenschaftstheorie und Ethik“	1	1,5
	Summe	5	7,5
	Lernziel: Unter Einbeziehung des Gender-Aspekts werden Grundkenntnisse der wissenschaftstheoretischen Eigenart der Biologie, ihres Verhältnisses zu anderen Disziplinen und ihrer Geschichte sowie ein Grundinstrumentarium an ethischen Begriffen und Theorieansätzen erlernt, was zur eigenständigen Reflexion von ethischen Fragen der Forschung und der Anwendung biologischen Wissens befähigt.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: keine		

22. 23.	Wahlmodul: Module aus anderen Masterstudien der Fakultät für Biologie	SST	ECTS-AP
a.	Es können maximal zwei Module (im Ausmaß von jeweils 7,5 ECTS-AP) aus den Masterstudien „Botanik“, „Ökologie und Biodiversität“ oder „Molekulare Zell- und Entwicklungsbiologie“ der LFU Innsbruck absolviert werden.		zweimal 7,5
	Summe		15
	Lernziel: Über das im jeweiligen Modul definierte Lernziel sollen Einblicke in ein anderes Fachgebiet der Biologie gewonnen werden.		
	Anmeldungsvoraussetzung/en: Die in den jeweiligen Curricula festgelegten Anmeldungsvoraussetzungen sind zu erfüllen.		

§ 8 Masterarbeit

- (1) Im Masterstudium Mikrobiologie ist eine Masterarbeit im Umfang von 27,5 ECTS-AP zu erstellen. Die Masterarbeit ist eine wissenschaftliche Arbeit, die dem Nachweis der Befähigung dient, ein wissenschaftliches Thema selbstständig sowie inhaltlich und methodisch vertretbar zu bearbeiten.
- (2) Das Thema der Masterarbeit muss einem der Bereiche „Allgemeine Mikrobiologie“, „Systematik“, „Angewandte Mikrobiologie“, „Ökologie der Mikroorganismen“ oder „Molekulare Mikrobiologie“ zuzuordnen sein.

§ 9 Prüfungsordnung

- (1) Ein Modul wird durch die positiven Beurteilungen der einzelnen Lehrveranstaltungen abgeschlossen.
- (2) Bei Vorlesungen ist die Prüfungsmethode (mündlich und/oder schriftlich) von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter vor Beginn der Lehrveranstaltung festzulegen und bekanntzugeben.

- (3) Bei Lehrveranstaltungen mit immanem Prüfungscharakter (VU, UE, PS, SE, EX, EU, PJ) erfolgt die Beurteilung aufgrund schriftlicher, mündlicher und/oder praktischer Leistungen innerhalb der Lehrveranstaltung. Die Methode der Beurteilung ist von der Lehrveranstaltungsleiterin oder dem Lehrveranstaltungsleiter vor Beginn der Lehrveranstaltung festzulegen und bekanntzugeben.
- (4) Die Leistungsbeurteilung des studienabschließenden Moduls „Verteidigung der Masterarbeit (Defensio)“ erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung vor einem Prüfungssenat, welchem einschließlich der Betreuerin oder des Betreuers der Masterarbeit drei Personen angehören.

§ 10 Akademischer Grad

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Mikrobiologie ist der akademische Grad „Master of Science“, abgekürzt „MSc“, zu verleihen.

§ 11 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit 1. Oktober 2008 in Kraft.

§ 12 Übergangsbestimmungen

- (1) Ordentliche Studierende, die das Magisterstudium Mikrobiologie (Studienplan vom 7. Juli 2003) an der Universität Innsbruck vor dem 1. Oktober 2008 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium innerhalb von längstens sechs Semestern ab Inkrafttreten dieses Curriculums abzuschließen.
- (2) Wird das Magisterstudium Mikrobiologie (Studienplan vom 7. Juli 2003) nicht fristgerecht abgeschlossen, sind die Studierenden dem vorliegenden Curriculum für das Masterstudium Mikrobiologie unterstellt.
- (3) Studierende sind berechtigt, sich jederzeit freiwillig dem Curriculum für das Masterstudium Mikrobiologie zu unterstellen.