



**FRIEDRICH-SCHILLER-
UNIVERSITÄT
JENA**

Modulkatalog

für den Masterstudiengang
Mikrobiologie (M.Sc.)

Gültig ab
Oktober
2018

Fakultät für Biowissenschaften

Abkürzungsverzeichnis

Ex	Exkursion
LN	Leistungsnachweis
LP	Leistungspunkt(e)
P	Praktikum
S	Seminar
SoSe	Sommersemester
SWS	Semesterwochenstunden
Ü	Übung
V	Vorlesung
WS	Wintersemester

Modulbeschreibungen

Modulnummer	MMB001
Modultitel	Einführung in die Mikrobiologie
Modul-Verantwortliche	Krause
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	Ü Praxisübung zur Mikrobiologie, Block in der ersten Woche der Vorlesungszeit (2 SWS) S Microbial Communication Colloquium, über 2 Semester, 2 h 14-tägig (2 SWS) S Wissenschaftliches Arbeiten, über 1 Semester (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	6 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 75 h Präsenz - 105 h Selbststudium
Inhalte	Die von Studierenden des 3. Semesters organisierte Übung beinhaltet Techniken der Mikrobiologie, um einen Ausgleich unterschiedlicher Eingangsvoraussetzungen zu gewährleisten. Das Seminar wird anhand der Themen der Bachelorarbeiten der Teilnehmenden gestaltet, um die Breite der Mikrobiologie zu vermitteln. Im Selbststudium zum Seminar werden Phylogenie, Physiologie und Molekularbiologie aller drei Domänen des Lebens vertieft. Das „Microbial Communication Colloquium“ bietet Einblick in moderne Forschungsmethoden und Inhalte der Mikrobiologie.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Methoden der Mikrobiologie wie Herstellung von Medien, Plattieren, Pipettieren (Ü, Überblick über ausgewählte Themen der Mikrobiologie und ihrer Methoden (S). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an der praktischen Übung, am Seminar und am Microbial Communication Colloquium nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarbeitrag (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %**	Mündliche Prüfung über grundlegende Themen der Mikrobiologie am Ende des 2. FS (100 %)

Modulnummer	MMB002
Modultitel	Physiologie von Mikroorganismen
Modul-Verantwortliche	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	keine
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	Praktikum 5 SWS, Block 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 105 h Präsenz - 135 h Selbststudium
Inhalte	Die Vorlesung behandelt ausgewählte Energiestoffwechselwege in Bakterien und Archaea unter besonderer Berücksichtigung ökologischer Gesichtspunkte. Im Praktikum wird der Gärungsstoffwechsel mit Hilfe chemisch/physikalischer Analysemethoden untersucht. Die Ergebnisse des Praktikums werden in einem Protokoll zusammengefasst.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick über ausgewählte Energiestoffwechselwege unter besonderer Berücksichtigung von Stoffkreisläufen). Züchtung und Zellfraktionierung; Analytische und molekularbiologische Methoden; Charakterisierung von Proteinen bzw. Mutanten (P). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %**	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB003
Modultitel	Mikrobielle Kommunikation
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	keine
Verwendbarkeit	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 5 SWS, Block 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 105 h Präsenz - 135 h Selbststudium
Inhalte	Es werden grundlegende Methoden der Mikrobiologie und Molekularbiologie zur Nutzung von Mikroorganismen (incl. Genomics, Transcriptomics, Proteomics) behandelt. Das Modul zielt auf Strategien der Interaktion mit der Umwelt, zwischen Mikroorganismen und von Mikroben mit ihrem pflanzlichen Wirt (P). Es werden Beispiele zu Sekundärmetaboliten sowie die molekularen Grundlagen bei Bakterien und Pilzen bearbeitet (V).
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse und Fähigkeiten in der Mikrobiologie (P); Darstellung der Ergebnisse in Publikationsform als Vorarbeit für die Erstellung der Masterarbeit. Kenntnisse molekularer Interaktionen (V). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB004
Modultitel	Mikrobielle Interaktionen
Modul-Verantwortlicher	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung	keine
Verwendbarkeit	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum Block 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 105 h Präsenz - 135 h Selbststudium
Inhalte	Es werden Methoden der Mikrobiologie und Molekularbiologie zur Nutzung der Analyse mikrobieller Gemeinschaften und ihrer Interaktionen behandelt (P). Beispiele für symbiontische, parasitische und kommensalische Interaktionen werden behandelt (V). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Lern- und Qualifikationsziele	Kenntnisse und Fähigkeiten in der Mikrobiologie; Darstellung der Ergebnisse als erweitertes Protokoll.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB005
Modultitel	Mikrobiologie und Molekularbiologie
Modul-Verantwortlicher	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung	keine
Verwendbarkeit	Aufbaumodule, Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul: Grundmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 5 SWS, Block 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	8
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 105 h Präsenz - 135 h Selbststudium
Inhalte	Das Modul beinhaltet grundlegende Methoden der Molekularbiologie und der Mikrobiologie. Ein Schwerpunkt liegt auf der Herstellung genetisch veränderter Pilze und Bakterien (P). Es werden unterschiedliche Transformationsstrategien vorgestellt und Mutanten werden molekulargenetisch charakterisiert. Die Fähigkeit von Mikroorganismen zur Bildung von Sekundärmetaboliten wird dargestellt (V).
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten der Molekularbiologie und Mikrobiologie. Darstellung wissenschaftlicher Publikationen in Form eines Seminarvortrags. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB006
Modultitel	Adaptation bei Mikroorganismen
Modul-Verantwortliche	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	Praktikum 5 SWS, Block, 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS; Übung 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: Präsenzstunden und Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 120 h Präsenz - 180 h Selbststudium
Inhalte	Bakterien oder Pilze werden kultiviert und spezifische Anpassungen behandelt. Verschiedene Strategien für mikrobielle Stoffwechselwege in verschiedenen Nischen und die dafür erforderlichen theoretischen Grundlagen werden vermittelt. Im Praktikum werden spezifische Methoden angewandt. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Theoretische und praktische Grundlagen und Methoden werden erarbeitet (V und P). Erarbeitung und Vorstellung von Originalpublikationen (S). Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Vortrag im Praktikum (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB007
Modultitel	Molekulare Kommunikation bei Basidiomyceten
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 5 SWS, Block, 4 Wochen halbtägig; V 2 SWS (Alternativ: Ü); Exkursion (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 120 h Präsenz - 180 h Selbststudium
Inhalte	In der Vorlesung werden höhere Pilze aus den Dikarya vorgestellt, alternativ können diese Themen in einer Übung erarbeitet werden (V oder Ü). Die erarbeiteten Techniken beinhalten molekulare Grundlagen, die in der Masterarbeit in der Mikrobiologie generell notwendig sind (P). Molekulare Mechanismen der Zellbiologie und Grundlagen der Kommunikation bei Pilzen werden vermittelt, Transformanten, Signaltransduktion, Genidentifizierung und Datenbankanalyse werden eingeübt.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse zur Phylogenie und Systematik/Taxonomie; zellbiologische und molekulargenetische Grundlagen von Eukarya. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in den Lehrveranstaltungen des Moduls nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Themen vorbereiten (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB008
Modultitel	Mikrobielle Gemeinschaften
Modul-Verantwortlicher	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 5 SWS, Block, 4 Wochen halbtägig; S 2 SWS und Ü 1 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	10
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 120 h Präsenz - 180 h Selbststudium
Inhalte	Die Wechselwirkungen in mikrobiellen Konsortien werden untersucht und Mechanismen der gegenseitigen Beeinflussung eingeführt. Analysen durch DNA-abhängige und kultivierungsabhängige Methoden werden eingeübt. Mikrobiomanalysen werden vorgestellt.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung von Themenkomplexen; neuere Originalarbeiten werden ausgewählt und vorgestellt. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Praktikum, Seminar und Übungen nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Themen vorbereiten (bestanden)
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB009
Modultitel	Molekulare Infektionsbiologie niederer Eukaryonten
Modul-Verantwortlicher	Brakhage
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	S 1 SWS, V 2 SWS, Praktikum 5 SWS, Block
Leistungspunkte (ECTS credits)	10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 120 - 180
Inhalte	Molekularbiologie (Genregulation, Signaltransduktion, Genomics) von eukaryontischen Mikroorganismen; Biotechnologie der Produktion von Proteinen, Wirkstoffen, Antibiotika, Aminosäuren; kombinatorische Biosynthese, Sekundär- metabolismus, Transkriptom- und Proteomanalyse.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Molekulare Biologie/Genomics/Biotechnologie von Pilzen. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum und im Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur zur V (70 %), Protokolle zum P (30 %)

Modulnummer	MMB010
Modultitel	Biotechnologie - Bioelektrochemie
Modul-Verantwortlicher	Rosenbaum
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, Praktikum 2 SWS, 2 Wochen Block halbtags
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 - 90
Inhalte	Bakterien generieren Strom? Mikroorganismen wandeln Strom und Kohlendioxid in Chemikalien um? Elektronentransfer durch isolierende Zellwände? Nach der Behandlung der Grundlagen aus Biotechnologie und Ingenieurwesen werden diese und weitere neue Anwendungen der Bioelektrochemie eingeführt. Ein Schwerpunkt liegt auf dem Verständnis der zugrundeliegenden mikrobiologischen Vorgänge. In einer Projektarbeit werden eigene Anwendungsvorschläge für bioelektrochemische Systeme erarbeitet und im Praktikum umgesetzt.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlagen bioelektrochemischer Prozesse auf enzymatischer und mikrobieller Basis; physiologische Vorgänge, die Bakterien als Biokatalysatoren an Elektroden erlauben; technische Voraussetzungen zur Anwendung.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Klausur zur Vorlesung bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll (100%)

Modulnummer	MMB011
Modultitel	Molekulare und mikrobielle Infektionsbiologie
Modul-Verantwortlicher	Hube
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, P 2 SWS (i.d.R. eine Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 h - 90 h
Inhalte	Die Vorlesung gibt einen Überblick über molekulare Grundlagen der Pathogenese und Virulenz von Bakterien, Parasiten und Pilzen. Allgemeine Prinzipien werden im Vergleich dargestellt und an spezifischen Beispielen vertieft. Im Praktikum werden molekularbiologische Methoden zur Erforschung von humanpathogenen Hefen der Gattung <i>Candida</i> vorgestellt und angewendet. Schwerpunkte liegen dabei in der Genexpression von Virulenzfaktoren und der Wirts-Pathogen-Interaktion, in Verbindung mit Mutantenerstellung und -untersuchungen bei pathogenen Pilzen.
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Molekularbiologie/Mikrobiologie/Infektionsbiologie. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige, gewissenhafte und experimentelle Mitarbeit im Praktikum nötig. Themen des Praktikums werden vorbereitet und in einem Vortrag präsentiert. Ziel: Studierende können Ergebnisse präsentieren; nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (60%), Vortrag, experimentelle Durchführung und Protokolle im Praktikum (40 %)

Modulnummer	MMB012
Modultitel	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene
Modul-Verantwortlicher	Zipfel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, P 2 SWS (1 Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 h - 90 h
Inhalte	Immunreaktion des Menschen auf Mikroorganismen und Pathogene, Immunevasion von Pathogenen und Mikroorganismen, Genetische Suszeptibilität für Infektionen, Methoden der Immun- und Infektionsbiologie
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Immunbiologie, Molekularbiologie und Infektionsbiologie. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (70 %), Protokolle oder Referat im Praktikum (30 %)

Modulnummer	MMB013
Modultitel	Biomolekulare Chemie
Modul-Verantwortlicher	Hertweck
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflicht: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, P 2 SWS (i.d.R. 1 Woche ganztägig)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 - 90
Inhalte	Biologie und Chemie von Naturstoffen aus Mikroorganismen. Strukturen von Naturstoffen, Biosynthesen, Screeningmethoden, chemische Analytik und molekularbiologische Analyse von Biosynthesegene
Lern- und Qualifikationsziele	Überblick und vertiefte Kenntnisse über die Biologie und Chemie von Naturstoffen aus Mikroorganismen. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung oder Klausur (100 %)
Weitere Informationen zu Modul	Der Besuch der Vorlesung Naturstoffchemie aus dem B. Sc. Biochemie wird empfohlen

Modulnummer	MMB014
Modultitel	Geomikrobiologie
Modul-Verantwortlicher	Küsel
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	2 Semester (WS, SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS (im WS), P 2 SWS (1 Woche ganztägig in der vorlesungsfreien Zeit)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 - 90
Inhalte	Die Geomikrobiologie beschäftigt sich mit den Einflüssen mikrobieller Stoffwechselforgänge auf die Beschaffenheit der Lithosphäre und Hydrosphäre und mit den Eigenschaften der betreffenden Mikroorganismen. Wir behandeln die Entstehung des Lebens auf der frühen Erde, die Evolution metabolischer Diversität und die Interaktion von Mikroorganismen mit Mineral. Im Praktikum und begleitenden Seminar werden im Gelände Proben genommen und auf mikrobielle Prozesse mit biogeochemischen und molekularbiologischen Methoden analysiert.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeiten theoretischer Grundlagen und aktueller Methoden der Geomikrobiologie; Einblick in aktuelle Forschungsthemen anhand von Originalarbeiten. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit im Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Klausur (50%), Protokoll (50%)

Modulnummer	MMB015
Modultitel	Chemische Ökologie
Modul-Verantwortlicher	Boland
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (WS, SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	S 2 SWS und P 2 SWS
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 h - 90 h
Inhalte	Einführung in die ökologische und evolutionäre Theorie von Interaktionen, molekulare Mechanismen der Evolution, Selektion und Individualität, und die Evolution kooperativer Wechselwirkungen. Evolution von Sexualität und Lebenszyklen.
Lern- und Qualifikationsziele	Grundlegendes Verständnis (chemischer) Ökologie und Evolutionsprinzipien; spezieller Fokus auf Mikroorganismen; Einübung der Einarbeitung in komplexe Themen. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Seminar und Praktikum nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100%)

Modulnummer	MMB016
Modultitel	Translationalle medizinische Mikrobiologie
Modul-Verantwortlicher	Jacobsen
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V 2 SWS, Praktikum 2 SWS (1 Woche Block)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 - 90
Inhalte	Die Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie werden mit einem Fokus auf anwendungsbezogenen Fragestellungen vermittelt. Im Mittelpunkt des Praktikums steht die Arbeit mit humanen Materialien für die infektionsbiologische Forschung.
Lern- und Qualifikationsziele	Methoden der translationalen medizinischen Mikrobiologie, rechtliche Grundlagen zum Umgang mit Krankheitserregern und Schutzmaßnahmen, Nachweis wichtiger Krankheitserreger, Analyse der Pathogen-Wirt Interaktionen mit zellbiologischen Methoden, Detektion von Antikörpern und antigenspezifischer T-Zell Antwort wird eingeübt.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarbeitrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Mündliche Prüfung am Ende des Praktikums (100%)

Modulnummer	MMB017
Modultitel	Mikroben-Pflanzen-Interaktionen
Modul-Verantwortlicher	Kothe
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum 2 SWS (2 Wo Block halbtägig), Seminar (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl.Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 - 90
Inhalte	Pflanzen-Mikroben-Assoziationen werden behandelt, wobei Pilze, aber auch Bakterien mit phytopathogener, symbiontischer oder endophytischer Interaktion vorgestellt werden. Die erarbeiteten Techniken beinhalten Grundlagen, die in der Masterarbeit in der Mikrobiologie notwendig sind. Molekulare Mechanismen der Zellbiologie und Grundlagen der Kommunikation werden vermittelt. Phänotypische Charakterisierung von Transformanten und Grundlagen der bioinformatischen Analyse inkl. Genidentifizierung und Datenbankanalyse und Expressionsanalyse werden eingeübt.
Lern- und Qualifikationsziele	Verständnis von Pflanzen-Mikroben-Interaktionen in der Natur; Koch's Postulate. Erarbeitung von Themenkomplexen; neuere Originalarbeiten werden ausgewählt und vorgestellt; Datenverarbeitung und Präsentationstechniken eingeübt. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarbeitrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB018
Modultitel	Mikrobielle Stoffwechselfalt
Modul-Verantwortlicher	N.N.
Voraussetzung für die Zulassung	1 Grundmodul
Verwendbarkeit	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum (2 Wo Block halbtägig), Seminar/V (2 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	5
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl.Prüfungsvorbereitung) in h	- 60 h - 90 h
Inhalte	Arbeiten mit aeroben und anaeroben Mikroorganismen, verschiedene Stoffwechselwege Werden durch gezielte Kultivierung betrachtet. Gärbilanzen, (an)aerobe Atmungswege und Primär/Sekundärmetabolismus werden eingeführt.
Lern- und Qualifikationsziele	Aerobe und anaerobe Stoffwechselleistungen durch Bakterien und Pilze werden behandelt, spezielle Anpassungsstrategien und Wirtsinteraktionen beleuchtet. Die Ergebnisse werden in einem Protokoll zusammengefasst und anschließend diskutiert. Im Seminar werden Originalarbeiten (englisch) zu aktuellen Themen der Mikrobiologie referiert. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Mitarbeit in Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	Seminarbeitrag im Praktikum bestanden
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Protokoll zum Praktikum (100 %)

Modulnummer	MMB019
Modultitel	Wildcard
Modul-Verantwortlicher	Professorium der Mikrobiologie
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul	1 Grundmodul
Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür)	Projekt- und Vertiefungsmodul
Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul)	Wahlpflichtmodul: Aufbaumodul
Häufigkeit des Angebots (Zyklus)	Jährlich
Dauer des Moduls	1 Semester (SoSe)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen (V, Ü, S, Praktikum)	V/S/Ü/P
Leistungspunkte (ECTS credits)	5 LP oder 10 LP
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	- 60/120 h Präsenz - 90/180 h Selbststudium
Inhalte	Es können Veranstaltungen im Umfang von 4/8 SWS zusammengestellt und nach einer Pflichtberatung in diesem Modul zusammenfassend belegt werden. Die Veranstaltungen müssen eine Schwerpunktbildung erkennen lassen und ergänzend zur Mikrobiologie der Qualifizierung im MSc Microbiology dienen.
Lern- und Qualifikationsziele	n.V.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	n.V.
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Prüfungsform n.V. (100%)

Modulnummer	MMB700
Modultitel	Vertiefungsmodul
Modul-Verantwortliche	Professorium der Mikrobiologie
Voraussetzung für die Zulassung	2 Grundmodule, 1 Aufbaumodul
Verwendbarkeit	Masterarbeit
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum S zu Forschungsthemen (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	15
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	300 150
Inhalte	Das Modul dient der Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und der technischen Vorbereitung der Masterarbeit. Es handelt sich um eine angeleitete Forschungsarbeit mit Erarbeitung der Literaturdaten und experimentelle Arbeiten zu einem speziellen Thema der Mikrobiologie, das in die laufenden Forschungsarbeiten der anbietenden Institution eingebunden ist. Dazu gehört, dass die Studierenden sich Themen, wie die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, Umgang mit Fachliteratur oder korrektes mikrobiologisches Arbeiten in Vorbereitung ihrer Masterarbeit vergegenwärtigen, indem sie die Studierenden des ersten Semesters unter der Aufsicht der Kursleiterin/des Kursleiters im Einführungskurs (Modul: Einführung in die Mikrobiologie) anleiten.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten. Es wird die Möglichkeit geboten, die erlernten Techniken und wissenschaftlichen Regeln im Zuge einer ersten anleitenden Tätigkeit und einer wissenschaftlichen Arbeit anzuwenden. Zum Modul gehört eine Einführung in mikrobiologisches Arbeiten für die Erstsemester in der ersten Woche der Vorlesungszeit. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am AG-Seminar und die anleitende Tätigkeit im Modul Einführung in die Mikrobiologie nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Vorlage einer Projektskizze (ca. 2 DinA4-Seiten mit Zeitplan; bestanden)

Modulnummer	MMB800
Modultitel	Projektmodul
Modul-Verantwortliche	Professur der Mikrobiologie
Voraussetzung für die Zulassung	2 Grundmodule, 1 Aufbaumodul
Verwendbarkeit	Vertiefungsmodul
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester (halbsemestrig, ganztägig)
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum S zu Forschungsthemen (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	15
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	300 150
Inhalte	Das Modul dient der Vorbereitung der Master-Arbeit durch selbstständige Bearbeitung eines einschlägigen Projekts aus laufenden Forschungsprojekten. Es wird erwartet, dass das Projektmodul an der Einrichtung absolviert wird, an der auch die Master-Arbeit geplant ist.
Lern- und Qualifikationsziele	Erarbeitung und selbstständige Umsetzung spezieller Techniken und Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten; integrative Sicht mikrobiologischer Themen und Vermittlung mikrobiologischer Grundlagen. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am AG-Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Wissenschaftlicher Vortrag (100 %)

Modulnummer	MMB900
Modultitel	Masterarbeit
Modul-Verantwortliche	Professur der Mikrobiologie
Voraussetzung für die Zulassung	60 LP
Verwendbarkeit	entfällt
Art des Moduls	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebots	Jährlich (WS, SoSe)
Dauer des Moduls	1 Semester
Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen	Praktikum S (1 SWS)
Leistungspunkte (ECTS credits)	30
Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h	700 200
Inhalte	Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein mikrobiologisches Problem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Master-Arbeit wird von einem der Modulverantwortlichen mit betreut und muss mit ihm abgestimmt sein. Wert wird insbesondere auf sorgfältige Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten gelegt. Das Modul trainiert das eigenständige Abfassen einer wissenschaftlichen Arbeit und leitet zu eigenverantwortlicher selbständiger wissenschaftlicher Arbeit an.
Lern- und Qualifikationsziele	Eigenständige Versuchsplanung und -auswertung sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung. Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am AG-Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung	keine
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsformen); einschl. Notengewichtung in %	Master-Arbeit (100 %)