



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science Biologie

Stand Oktober 2021

Inhaltsverzeichnis

Modul: Aktuelle Fragen der Embryologie (2201-910)	4
Modul: Aktuelle Fragen der Parasitologie (2202-900)	6
Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (2203-900)	8
Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420)	11
Modul: Angewandte molekulare Virologie (2402-420)	13
Modul: Anwendung von Bakteriophagen in den Lebenswissenschaften (1501-510)	14
Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-410)	17
Modul: Biodiversität und Lebensbedingungen im marinen Litoral (2102-410)	19
Modul: Biologie der Wirbeltiere (6100-010)	20
Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)	22
Modul: Botanical Excursion in the Mediterranean (1902-470)	26
Modul: Cellular Microbiology (2502-430)	29
Modul: Chemische Signale bei Tieren (2203-410)	31
Modul: Current Topics in Biochemistry (2303-900)	33
Modul: Current Topics in Enzyme Biotechnology (1502-440)	35
Modul: Digitale Transformation der Gesundheitsindustrie (2502-400)	37
Modul: Ecological Genomics (2102-510)	39
Modul: EIT Food Solutions: Applied Product Development & Business Case (1507-530)	42
Modul: Entwicklungsgenetik (2401-420)	45
Modul: Enzymatic Reactions (1502-410)	48
Modul: Enzyme Technology (1502-510)	51
Modul: Evolutionary Genetics Journal Club (1902-900)	54
Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030)	56
Modul: Evolution der Wirbeltiere (6100-400)	58
Modul: Evolution of Developmental Processes (2201-450)	60
Modul: Experimentelle Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-400)	64
Modul: Fauna of Global Ecosystems (2201-420)	66
Modul: Forschungsmodul (2000-430)	68
Modul: Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-400)	70
Modul: Funktionelle Genomik (2401-410)	72
Modul: Genetics of floral traits (1902-460)	75
Modul: Grüne Multitasker: Wie Pflanzen mit multiplem Stress umgehen (1901-400)	77
Modul: Infektionsimmunologische Aspekte von Lebensstil und Ernährung (1802-400)	79
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (1510-420)	82
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-430)	85
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Upstream Processing (1510-440)	87
Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)	90
Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (2502-420)	92
Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (Lehramt Biologie) (2502-410)	94
Modul: Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (2601-920)	95
Modul: Master-Thesis (2903-410)	97
Modul: Membranbiochemie (2501-450)	98

Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (2303-440)	100
Modul: Methoden der Strukturbio­logie und deren Anwendung in der Wirkstoffforschung (2502-440)	102
Modul: Modulation von Signalkaskaden (2303-420)	104
Modul: Molekulare Bodenökologie (3102-460)	106
Modul: Molekulare Neurosensorik (2301-420)	109
Modul: Molekulare Pathophysiologie (2301-450)	110
Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (2303-430)	113
Modul: Molekulare Sinnesphysiologie (2301-430)	115
Modul: Molekulare Taxonomie und Bakterienidentifizierung (2501-420)	117
Modul: Molekulare Virologie (2402-410)	119
Modul: Naturstoffanalyse (1302-430)	121
Modul: Neurogenese und Organogenese (2201-440)	123
Modul: Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (2301-410)	126
Modul: Ökologie von Kleinsäu­gern (2203-400)	129
Modul: Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (2202-420)	131
Modul: Parasitologie II: Invasion und Abwehr (2202-410)	133
Modul: Pathogens, Parasits and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (2202-400)	135
Modul: Personale Kompetenz (2203-430)	137
Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-410)	139
Modul: Protein-Lipid-Dynamik in bakteriellen Membranen (2501-470)	141
Modul: Proteinstruktur­analyse (2501-460)	144
Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (2602-500)	145
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (2303-410)	147
Modul: Selbstorganisation und Musterbildung in biologischen Systemen mit dem Schwerpunkt Membranen (2302-400)	150
Modul: Seminar in Epigenetics and Chromatin Biology (1905-410)	152
Modul: Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-400)	153
Modul: Soziale Insekten (7301-400)	156
Modul: Stammzellen und frühe Embryogenese (2201-430)	158
Modul: Stoffflüsse und ihre Regulation in Pflanzen und Ökosystemen (2101-420)	160
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020)	163
Modul: Übungen zur molekularen Physiologie (2301-440)	166
Modul: UNlcert III English for Scientific Purposes (1000-040)	167
Modul: Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (2103-420)	170
Modul: Zell-Zell-Kommunikation (2401-450)	171

Modul: Aktuelle Fragen der Embryologie (2201-910)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	keine
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	14 h Präsenzzeit + 28 h Eigenanteil = 42 h Workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss... • einen breiten Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Embryologie, Entwicklungsbiologie und Evolutionsbiologie haben • die Bedeutung ihrer eigenen Forschungsarbeiten einordnen können • wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können • in der Lage sind, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern zu präsentieren • die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einordnen, bewerten und kritisch hinterfragen zu können Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, • ein Forschungskonzept zu konzipieren • wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu präsentieren • kritisch und analytisch zu denken • in der Lage sind, sich aktiv an wissenschaftlichen Diskussion in deutscher und englischer Sprache zu beteiligen • erste Ansätze zur Beantragung von Drittmitteln/Stipendien selbständig zu formulieren

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Teilnahme an dem Modul ist obligatorisch für alle Studierende, die eine Abschlussarbeit (Master- oder Promotionsarbeit) am Fachgebiet Zoologie/ Embryologie oder der AG Embryologie anfertigen
Modulprüfung und Gewichtung	Wird den Studierenden zu Beginn des Moduls vom Dozenten mitgeteilt
Studienleistung und Gewichtung	-
Wissenschaftliches Seminar im Fachbereich Embryologie (2201-911)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Axel Schweickert
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Aktuelle Fragen der Embryologie und Evolutionsbiologie, Austausch der wissenschaftlichen Fachbereiche der Embryologie.
Literatur	Die zu behandelnde Literatur wird jeweils bekannt gegeben.
Anmerkungen	-
Work in Progress (2201-912)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	- Vorstellung aktueller Forschungsergebnisse von Arbeiten des Fachgebietes - Vorstellung von Methoden aus dem Forschungsbereich des Fachgebietes Zoologie/Embryologie und der AG Embryologie (z.B. Körperachsenentstehung während der Embryonalentwicklung, Mechanismen und Signalwege der Wirbeltierentwicklung)
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Aktuelle Fragen der Parasitologie (2202-900)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	14 h Präsenzzeit + 28 h Eigenanteil = 42 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss... • einen breiten Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Parasitologie haben • die Bedeutung ihrer eigenen Forschungsarbeiten einordnen können • wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema recherchieren können • in der Lage sind, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Postern zu präsentieren • die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einordnen, bewerten und kritisch hinterfragen zu können Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... • ein Forschungskonzept zu konzipieren • wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu präsentieren • kritisch und analytisch zu denken • in der Lage sind, sich aktiv an wissenschaftlichen Diskussion in deutscher und englischer Sprache zu beteiligen
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Die Teilnahme an dem Modul ist obligatorisch für alle Studierende, die eine Abschlussarbeit (Master- oder Promotionsarbeit) am Fachgebiet Parasitologie anfertigen.
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	regelmäßige und aktive Teilnahme
Aktuelle Fragen der Parasitologie (2202-901)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Aktuelle Fragen der Parasitologie
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (2203-900)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ist verpflichtend für Studierende, die eine Abschlussarbeit (Bachelor, Master, Promotion) oder eine anderweitige Forschungsarbeit im Fachgebiet Tierökologie oder AG Ökophysiologie anfertigen möchten.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	Das Modul vermittelt folgende Fachkompetenzen: - breiter Überblick über Forschungsthemen und Fragestellungen im Bereich der Ökologie, Ökophysiologie, Chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie - Fähigkeit, wissenschaftliche Literatur zu einem bestimmten Thema zu recherchieren

	- Fähigkeit, eigene und fremde Forschungsergebnisse in Form von Vorträgen und Pos-tern verständlich zu präsentieren - Fähigkeit, die Bedeutung und Aussagekraft eigener und fremder Forschungsergebnisse einzuordnen, zu bewerten und kritisch zu diskutieren und hinterfragen - Fähigkeit, Forschungsprojekte zu konzipieren Folgende Schlüsselkompetenzen werden vermittelt: - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - (Fremd-)Sprachkompetenz - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Beteiligung an wissenschaftlichen Diskussionen in deutscher und englischer Sprache
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Die Teilnahme an dem Modul ist obligatorisch für alle Studierende, die eine Abschlussarbeit (Bachelor-, Master- oder Promotionsarbeit) am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen. Anzahl Teilnehmerplätze: nach Absprache Anmeldung zum Modul: erfolgt automatisch für Studierende, die eine Abschlussarbeit am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen.
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation, mündl. Bericht
Studienleistung und Gewichtung	-
Journal Club Tierökologie (2203-901)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	0,5
Inhalt	Aktuelle Fragen der Ökologie, Ökophysiologie, Chemischen Ökologie und Evolutionsbiologie
Literatur	Die zu behandelnde Literatur wird jeweils bekannt gegeben.

Anmerkungen	Die Veranstaltung findet in der Regel 14-tägig im Wechsel mit der Veranstaltung "Science Club Tierökologie (2203-902)" statt.
Science Club Tierökologie (2203-902)	
Person(en) verantwortlich	Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	1
Inhalt	- Aktuelle Forschungsergebnisse von Arbeiten des Fachgebietes Chemische Ökologie und der AG Ökophysiologie - Vorstellung von Methoden aus dem Forschungsbereich des Fachgebietes Tierökologie und der AG Ökophysiologie (z.B. Verhaltensexperimente, Fang/ Wiederfang, Stoffwechsel- und Körpertemperaturmessungen, Freilandmethoden Statistik, Chemische Analytik, Molekularbiologische Untersuchungsmethoden, Methoden der Phylogenetischen Forschung, etc.) - Statistische Datenauswertung mit „R“
Literatur	-
Anmerkungen	Die Veranstaltung findet in der Regel 14-tägig im Wechsel mit der Veranstaltung „Journal Club Tierökologie (2203-901)“ statt.

Modul: Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen (7301-420)

Modulverantwortung	Ulrich Ernst
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich die Module „Bienenkunde und Imkerei“ und „Soziale Insekten.“
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahlpflicht) M.Ed. Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl) M.Ed. (Erw.) Biologie Lehramt, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Agrarbiologie, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Original- und Übersichtsarbeiten kritisch zu lesen und zu hinterfragen; ihre Meinung faktenbasiert und überzeugend darzulegen; andere Meinungen als Meinung zu akzeptieren, sie aber auf ihre Annahmen und Grundlagen zu überprüfen; einige der Verzerrungen und Tendenzen in der Wissenschaft zu erkennen und benennen zu können; Versuchsplanungen zu verbessern; klare Präsentationen zu erstellen; konstruktives Feedback zu geben und anzunehmen; kritische Fragen an Vortragende zu stellen; auf kritische oder unfaire Fragen souverän zu reagieren; über aktuelle Themen der Honigbienenbiologie fundiert zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	Zur Vorbereitung auf das Modul empfiehlt es sich, das Modul „Bienenkunde und Imkerei“ oder „Soziale

	Insekten“ abgeschlossen zu haben oder sich selbständig Grundlagen zur Honigbienenbiologie angeeignet zu haben, z.B. aus Tautz, Jürgen (2007) Phänomen Honigbiene. Heidelberg; München, Spektrum Verlag
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zum Modul: via ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung.
Modulprüfung und Gewichtung	Mitarbeit (50%), Protokoll (25%), Präsentation (25%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Aktuelle Themen zur Biologie der Honigbienen Veranstaltung (7301-421)	
Person(en) verantwortlich	Ulrich Ernst Peter Rosenkranz
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	Aktuelle Themen der Honigbienenbiologie, z.B. unter anderem Schwarmverhalten, Kommunikation und Tänze, Alterung, Immunität, Schmerz bei Insekten, Verwandtschaftsselektion und Hamilton's Regel, Konflikte im Bienenvolk, Epigenetik und Imprinting, Klassiker der Bienenliteratur, Sinnesphysiologie, chemische Ökologie, Pheromone, aktuelle Themen der Imkerei. Die Themen werden in Absprache mit den Teilnehmenden ausgewählt. Daneben soll Wissenschaftskultur kritisch beleuchtet werden und Umgang mit Kritik eingeübt werden.
Literatur	Aktuelle Übersichtsarbeiten, Originalartikel, Buchkapitel, Blogs (werden in der ersten Sitzung besprochen und nach Präferenz der Teilnehmenden ausgewählt)
Anmerkungen	Das Seminar lebt von der guten Vorbereitung der ausgewählten Texte zuhause und der aktiven Diskussion während der Sitzung.

Modul: Angewandte molekulare Virologie (2402-420)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Nur zusammen mit dem Modul "Molekulare Virologie"
Teilnahmevoraussetzung	BSc Biologie oder Agrarbiologie, Modul "Molekulare Virologie"
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	105
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erlernen Methoden der Analyse von Virusreplikation und Virusverbreitung - analysieren Prozesse der molekularen Virusabwehr bei verschiedenen Wirtssystemen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul vom 18. April bis 5. Mai über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Übungsbericht (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Praktikum zur molekularen Virologie (2402-421)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Methoden der Analyse von Virusreplikation und Verbreitung Methoden der Analyse von Abwehrreaktionen gegen Viren in verschiedenen Wirtssystemen
Literatur	Davison, A.J. and Elliott, R.M.; Molecular Virology - A practical Approach; Oxford University Press, 1993
Anmerkungen	-

Modul: Anwendung von Bakteriophagen in den Lebenswissenschaften (1501-510)

Modulverantwortung	Herbert Schmidt
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Bachelorabschluß in einem naturwissenschaftlichen Studiengang der Life Sciences / Gute mikrobiologische Kenntnisse
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	45 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	100 h Präsenzzeit + 125 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - grundlegende Prinzipien der Struktur und Vermehrungszyklen von Bakteriophagen zu erklären - verschiedene Anwendungsprinzipien für Bakteriophagen in den Life Sciences darzulegen - biotechnologische Vorträge und Originalpublikationen zu konzipieren, erstellen und diskutieren - neue experimentelle, analytische Methoden aus dem Bereich Biotechnologie/Mikrobiologie/ Lebensmittelwissenschaft zu erörtern und anzuwenden - praktische Laborversuche im Bereich der Anwendung und Inaktivierung von Phagen durch zu führen. - hochtitrige Phagenlysate von E. coli und Bacillus cereus, rekombinante Expression von Phagenproteinen, Phagentransduktion, Induktion phagenkodierter Gene, Phageninaktivierung, Verkapselung von Bakteriophagen herzustellen. -

	fachgebietsspezifische Einblicke in die Vermeidung von Phageninfektionen und Anwendung der Phagen zu diskutieren - die bioinformatische Analyse von Phagengenomen anzuwenden Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Selbständig zu arbeiten und sich Wissen anzueignen - Fachliteratur kritisch zu lesen und zu diskutieren - Fachbegriffe richtig anzuwenden - Wissenschaftliche Ausdrucksweise anzuwenden - Laborversuche selbständig zu planen durchzuführen und auszuwerten - Eigene Ergebnisse vor dem Hintergrund der wiss. Literatur zu evaluieren - Das erlernte Wissen auch fachübergreifend zum Einsatz bringen - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit anzuwenden
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zum Modul: über Ilias Anmeldezeitraum: siehe Modulkatalog Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Anmeldung im Anmeldezeitraum, Studiengangszugehörigkeit
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll/ Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	-
Anwendung von Bakteriophagen in den Lebensmittelwissenschaften (1501-511)	
Person(en) verantwortlich	Herbert Schmidt
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	6
Inhalt	- Grundlagen der Struktur und Physiologie von Bakteriophagen - Ausgewählte Bakteriophagen und ihre Wirte - Molekularbiologische Untersuchungen zur Assemblierung von Phagen - Anwendung und Kontrolle von Bakteriophagen in der Milchtechnologie - Bakteriophagen von bakteriellen Krankheitserregern (E. coli, Bacillus spp.) - Anwendung von Phagen in der Biotechnologie
Literatur	Phages. Their Role in Bacterial Pathogenesis and Biotechnology. 2005. Waldor, Friedman, and Adjya, Eds. ASM Press, Washington, USA

	Bakterienviren.1992. Klaus, Krüger, Meyer Hrsg. Gustav Fischer Verlag, Jena
Anmerkungen	-

Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-410)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	Builds on the module "Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)"
Teilnahmevoraussetzung	Successful completion of the module "Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)" and knowledge in Matlab
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn WS 2018/19) (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Studienbeginn SS 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (ab Studienbeginn WS 19/20) (Master, PO vom 01.10.2019) 2. Semester, Wahl Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	141
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of the module students are able to: - classify and numerically solve common partial differential equations, - formulate optimization tasks and solve them numerically,

	- use simulation software. - independently solve simple simulation tasks in research and development, - enter a dialogue with simulation experts in the context of interdisciplinary cooperation, - analyze scientific problems in a structured manner.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam
Studienleistung und Gewichtung	Active participation in the lecture and exercise
Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-411)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	- classification of partial differential equations - finite difference method and finite element method - classification of optimization tasks - ways to solve constant optimization problems - control and parameter identification tasks
Literatur	M.S. Gockenbach, Partial Differential Equations: Analytical and Numerical Methods, SIAM, Philadelphia, 2010 R.J LeVeque, Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM, 2007 L. Edsberg, Introduction to Computation and Modeling for Differential Equations, Wiley, 2008
Anmerkungen	-

Modul: Biodiversität und Lebensbedigungen im marinen Litoral (2102-410)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	-
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Biologie der Wirbeltiere (6100-010)

Modulverantwortung	Alexander Kupfer
Bezug zu anderen Modulen	Systematik und Phylogenie von Insekten (6100-020)
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	70 h Präsenz + 100 h Eigenanteil = 170 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden • lernen, morphologische, verhaltensbiologische, ökologische und molekularbiologische Methoden anzuwenden und können generierte Daten statistisch auswerten. • vertiefen Kenntnisse der Morphologie, Taxonomie, Ökologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Vertebraten (z. B. Amphibien und Reptilien, Säugetiere und Vögel). Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, • wissenschaftliches Arbeiten selbstständig zu organisieren. • aktuelles Wissen zu reflektieren und kritisch zu überdenken. • im Rahmen des Abschlussseminars Sprachkompetenz und mündliche Ausdrucksfähigkeiten zu vertiefen. • durch intensive Gruppenarbeit zu kommunizieren und zu kooperieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximale Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag/Poster
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Biologie der Wirbeltiere (6100-011)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Kupfer
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar

SWS	5
Inhalt	• Vertiefende Kenntnisse zur Biologie der Wirbeltiere, besonders zur Morphologie, Biogeographie, Populationsbiologie und Verhaltensbiologie ausgewählter Großgruppen • Erlernung verschiedener Fang- und Markierungsmethoden • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor- u. Freiland-Experimenten • Anfertigung von Protokollen, Präsentation in Form eines Vortrages im Seminar
Literatur	• Alcock J (2013). Animal behavior: an evolutionary approach. 10. Aufl., Sinauer Associates, Sunderland • Avise JC (2000). Phylogeography: The history and formation of species. Harvard University Press, Harvard. • Beebe T & Rowe G (2008). An introduction to molecular ecology. Oxford University Press, Oxford. • Gill FB (2006). Ornithology. WH Freeman & Co, Boston & New York. • Pough FH, Janis CM, Heiser JB (2013). Vertebrate life. Pearson, Boston. • Vitt LJ & Caldwell JP (2013). Herpetology. 4. Aufl. Academic press, New York. • Westheide W, Rieger G (2014). Spezielle Zoologie. Teil 2: Wirbel- oder Schädeltiere. Springer, Heidelberg.
Anmerkungen	Maximal 12 Studierende können an der Veranstaltung teilnehmen. Die Lehrveranstaltung hat überwiegend praktische Anteile, begleitet durch Vorlesungen der Dozenten und Präsentationen der Teilnehmer/innen.

Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)

Modulverantwortung	Wolfgang Beyer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Agrarbiologie (bis Studienbeginn WS 16/17) (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahl Agrarbiologie (Studienbeginn WS 17/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 6. Semester, Wahl Agrarbiologie (ab Studienbeginn WS 18/19) (Bachelor, PO vom 01.04.2018) 6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Teilnehmer haben Kenntnisse - im Umwelt- und Agrarrecht sowie weiteren Rechtsvorschriften wie: Infektionsschutzgesetz, Tierseuchenrecht, Biostoff-VO, Embryonenschutzgesetz, Tierschutzgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz (mit 4. BImSchV), Chemikaliengesetz (mit GefStoffV), abfallrechtliche Vorschriften, Bauordnungsrecht, Kriegswaffenkontrollgesetz;

	- zu Grundbegriffen der Biosicherheit (Biosafety und Biosecurity) und zu wichtigen internationalen Regelungen zur Biologischen Sicherheit - im Gentechnikgesetz und seine Verordnungen, - in den Grundlagen der Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten, - zu biologischen Risiken und der Sicherheitsbewertung beim Umgang mit Bakterien, Viren, Parasiten, transgenen Pflanzen sowie Zellkulturen und höheren Organismen, - zu den Grundlagen der arbeitsmedizinischen Vorsorge, - zu den Anforderungen an die Ausstattung und Einrichtung von Laboratorien und Produktionsstätten sowie zu organisatorische Maßnahmen zur biologischen und Arbeitssicherheit, - zum Transport und Postversand von infektiösem und gentechnisch verändertem Material - zu den physikalischen Grundlagen ionisierender Strahlen und zur natürlichen Radioaktivität, - zur Risikobeurteilung von Radioaktivität, - zu den Wechselwirkungen ionisierender Strahlen mit der Materie, den Nachweismethoden der Dosimetrie, - zu den gesetzlichen Grundlagen des Strahlenschutzes: AtG, StrlSchV, RöV, DIN-Normen, der Hohenheimer Strahlenschutz-Richtlinien Bei der Vorlesungsvor und -Nachbereitung sowie bei der Prüfungsbereitstellung lernen die Studierenden kritisches, analytisches Denken und selbstständiges Arbeiten. Durch die in den Vorlesungen vermittelten Inhalte erwerben die Studierenden die Voraussetzungen für Tätigkeiten als Projektleiter(in) oder Beauftragte(r) für Biologische Sicherheit nach dem Gentechnikrecht und der Biostoff-VO in Deutschland. Sie gehören zu dem in verschiedenen Codices geforderten Grundwissen für alle biologisch orientierten Tätigkeitsfelder und sind Voraussetzung für Tätigkeiten in der behördlichen Umsetzung o. g. Gesetze.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Bachelor-Studierende müssen die Wahl dieses Master-Moduls beim Prüfungsausschuss beantragen! Für den Erwerb des Sachkundenachweises nach §15, GenTSV, ist eine lückenlose Teilnahme, mit Ausnahme des Vorlesungsteils Strahlensicherheit, notwendig. Die Teilnahme ist durch Unterschrift zu bestätigen.

Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-
Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-501)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Beyer
Lehrform	Vorlesung
SWS	5
Inhalt	Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in - das Umwelt- und Agrarrecht sowie weitere Rechtsvorschriften wie: Infektionsschutzgesetz, Tierseuchenrecht, Biostoff-VO, Embryonenschutzgesetz, Tierschutzgesetz, Pflanzenschutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz (mit 4. BImSchV), Chemikaliengesetz (mit GefStoffV), Abfallrechtliche Vorschriften, Bauordnungsrecht, Kriegswaffenkontrollgesetz; - Grundbegriffe der Biosicherheit (Biosafety und Biosecurity) und wichtige internationale Regelungen zur Biologischen Sicherheit das Gentechnikgesetz und seine Verordnungen die Grundlagen der Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten das Arbeiten mit behördlich anerkannten Formularen eine Übersicht über das biologisches Risiko und die Sicherheitsbewertung beim Umgang mit Bakterien, Viren, Parasiten, transgenen Pflanzen sowie Zellkulturen und höheren Organismen eine Einführung zu arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen die Anforderungen an die Ausstattung und Einrichtung von Laboratorien und Produktionsstätten sowie organisatorische Maßnahmen zur Sicherheit Vorgaben zum Transport und Postversand von infektiösem und gentechnisch verändertem Material eine Einführung zu physikalischen Grundlagen der ionisierenden Strahlen der Wechselwirkung der Strahlen mit der Materie, Nachweismethoden der Dosimetrie, natürliche Radioaktivität und Risikobetrachtung gesetzlichen Grundlagen: AtG, StrlSchV, RöV, DIN-Normen der "Hohenheimer Strahlenschutz-Richtlinien" Nr. 1-4 eine Exkursion zu Boehringer in Biberach (begrenzt auf 20 Teilnehmer)
Literatur	-

Anmerkungen	Der Besuch der LV kann zum Erwerb des Weiterbildungsnachweises nach §15 GenTSV für Projektleiter und Beauftragte für Biologische Sicherheit genutzt werden. Dafür ist ein lückenloser schriftlicher Teilnahmenachweis erforderlich. Anmeldungen bitte bis zum 31. Dezember des Vorjahres im Sekretariat des Instituts 460b.
-------------	---

Modul: Botanical Excursion in the Mediterranean (1902-470)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	Data from this module may be integrated into analysis with MSc module 2102-420, in which follow-up lab analyses are possible
Teilnahmevoraussetzung	Proficiency in English; Knowledge in (1) Botany and (2) Evolution/Ecology. relevant courses e.g. Botanik I/II, Biologie I, Ökologie;
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, Wahlpflicht; 2./3. Semester M.Sc. Landscape Ecology (PO vom: 12.02.2019), Wahl; 2./3. Semester
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 Präsenzzeit + 150 Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of this module, students should have an overview of Mediterranean plant-insect interactions, ecosystems, habitats and vegetation. They should have expanded their species knowledge especially on Mediterranean plants, including species' ecological niches and biotic/abiotic interactions and evolutionary connections, as well as gained an understanding of anthropogenic impact on ecosystems. Students will be exposed to questions of experiment design and methods of data collection in the field by taking part in small student projects (integrated into an international research framework). Students will learn important skills of managing field-based experiments and project design and management according to their expertise (BSc/MSc/ PhD level), and downstream data processing or analysis commensurate with their career stage.

	Students have learned: - Identification skills and integration of knowledge across disciplines - Hands-on involvement in an international scientific project - English communication skills - Understanding of the challenges of field-based research - Data/project management skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants: 12
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation (35%) and project report (65%)
Studienleistung und Gewichtung	active participation,
Field Course on Mediterranean Plant Ecology and Biotic Interactions (1902-471)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	4
Inhalt	The excursion will involve approx. 7 days full-time net (excluding travel etc.) at the end of March/ beginning of April before start of the lecture period (exact date to be announced). It will focus on Mediterranean plants, their evolution and ecological interactions, particularly plant-insect interactions, as well as an understanding of Mediterranean habitats/ ecosystems. The excursion will involve small field projects/experiments, as weather/conditions permit. This excursion is carried out together with national and international partner universities, such as the University of Münster, University of Naples Federico II or the University of Crete. The venue will change regularly, but will typically be either in Italy, starting in Naples (local partner: University of Naples Federico II) or Greece, starting in Heraklion (local partner: University of Crete)
Literatur	Valid documents for travel within the EU required; Driving licence (B) recommended; First-aid course recommended; Outdoor/hiking clothes etc. required.

Anmerkungen	Valid documents for travel within the EU required; Driving licence (B) recommended; First-aid course recommended; Outdoor/hiking clothes etc. required.
Plant ecology and biogeography of the Mediterranean (1902-472)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Discussion of Mediterranean plants, plant communities, ecological interactions, pollination, phylogeography, habitats and their history as well as relevant associated research, will be presented by students and then discussed among the participants (including those from partner universities).
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Cellular Microbiology (2502-430)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	The students know different strategies of bacterial pathogens to manipulate the host. They understand the mechanism of action of virulence factors on a molecular level. They understand the importance of environmental factors for the morphology of a bacterial cell, for example during biofilm formation. The students are encouraged to work as independent as possible in a team solving a current problem in research. They analyse their data and discuss their results with respect to existing theories in the field. They write a scientific report of their research
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 6 Registration for participation: from March 18 to April 5 via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation (50%) and protocol (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Cellular Microbiology, Lecture (2502-431)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber

Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	The students know different strategies of bacterial pathogens to manipulate the host. They understand the mechanism of action of virulence factors on a molecular level. They understand the importance of environmental factors for the morphology of a bacterial cell, for example during biofilm formation.
Literatur	Michael Wilson, Rod McNab, Brian Henderson: "Bacterial Disease Mechanisms: An Introduction to Cellular Microbiology", Cambridge University Press, 2002 Pascale Cossart, Patrice Boquet, Staffan Normark, Rino Rappuoli: "Cellular Microbiology", ASM Press, 2004
Anmerkungen	Maximum of 6 participants Requirement for participation: Regular and active participation of the course "Cellular Microbiology, Research Internship" (2502-432)
Cellular Microbiology, Research Internship (2502-432)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	The students are encouraged to work as independent as possible in a team solving a current problem in research. They analyse their data and discuss their results with respect to existing theories in the field. They write a scientific report of their research project according to the rules for scientific writing. They present their results in a lecture.
Literatur	Kathleen McMillan, Jonathan Weyers: "How to Write Dissertations & Project Reports" Pearson Education, 2007
Anmerkungen	Maximum of 6 participants Requirement for participation: Regular and active participation of the course "Cellular Microbiology, Lecture" (2502-431)

Modul: Chemische Signale bei Tieren (2203-410)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Folgende Fachkompetenzen werden in dem Modul vermittelt: - Formulierung von Hypothesen zur Untersuchung chemisch-ökologischer Fragen - Literaturarbeit mit wiss. Originalliteratur - Entwicklung und Durchführung von Verhaltensexperimenten - Eingrenzung und Identifizierung chemischer Signale bei Tieren - Management und statistische Auswertung von Versuchsdaten - kritische Diskussion von Versuchsergebnissen Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt: - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - (Fremd-) Sprachkompetenz - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Führungsqualitäten - Teamarbeit - Halten von Vorträgen, auch in englischer Sprache
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation benotet (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokoll
Chemische Signale bei Tieren (2203-411)	

Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	- Infochemikalien bei Tieren - Allomone - Synomone - Kairomone - Pheromone - Literaturrecherche - Formulierung von Hypothesen - Planung, Durchführung und statistische Auswertung von Labor oder Freiland-Experimenten zur Überprüfung der Hypothesen - Präsentation von Versuchsergebnissen in Form eines Vortrages
Literatur	Wyatt, T.D., 2010. Pheromones and Animal Behaviour: Communication by Smell and Taste. Cambridge University Press, Cambridge. Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A., Dicke, M., 2005. Insect-Plant Biology. Oxford University Press, Oxford. Eisner, T., Meinwald, M. 1995. Chemical Ecology. The Chemistry of Biotic Interaction. National Academy Press, Washington. Jim Hardie and Albert K. Minks 1999. Pheromones of Non-Lepidopteran Insects Associated with Agricultural Plants. CABI Publishing.
Anmerkungen	Die Veranstaltung besteht aus überwiegend praktischen Anteilen, begleitet durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 15-20 Studierende können an dem Modul teilnehmen.

Modul: Current Topics in Biochemistry (2303-900)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	Soll im Zusammenhang mit einer Masterarbeit bzw. Promotion in unserem Fachgebiet belegt werden.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 4. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	14 h Präsenzzeit + 31 h Eigenanteil = 45 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	The aim of the module is to enable students - to gain insight into current topics in biochemistry - to read and critically review research papers in the field of biochemistry - to present and discuss current research papers - to present their own scientific experiments - to improve their communicative skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: persönlich beim Dozenten Anmeldezeitraum: jederzeit Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: keine
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag und Diskussionsbeiträge (unbenotet)

Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag
Current Topics in Biochemistry (2303-901)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	The module provides insight and knowledge in current topics in scientific fields which are relevant for the research activities of the students. Current research papers are pre-sented and discussed. In addition, students present the findings of their own research and obtain recommendations regarding future research directions.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Current Topics in Enzyme Biotechnology (1502-440)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom 21.06.2010), 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Food Biotechnology (PO vom: 17.07.2013), 2. Semester, Wahl M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (PO vom 21.06.2010), 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	197
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Enzymbiotechnologie zu verstehen und zu beurteilen. Des Weiteren sollen sie in der Lage sein, eine Literaturrecherche mit SciFinder und Brenda durchzuführen. Softwareprogramme wie Clone Manager/Serial Cloner können genutzt werden. Die Studierenden sollen in der Lage sein, wissenschaftliche Literatur auf dem Gebiet der Enzymbiotechnologie zu verstehen und zu beurteilen. Die Studierenden sind in der Lage, ein naturwissenschaftliches Manuskript zur Einreichung in ein wissenschaftliches Journal zu konzipieren und zu erstellen. Sie können eine qualifizierte Präsentation über wissenschaftliche Ergebnisse aus der Literatur halten, und diese qualifiziert diskutieren. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden folgende Kompetenzen erhalten - Kommunikations-, Team und Kooperationsfähigkeit

	- Kritisches und logisches Denken im Bereich naturwissenschaftlicher Literatur - englische Fachsprachenkompetenz - Schriftliche und mündliche wissenschaftliche Ausdrucksfähigkeit
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 6 - 12 Anmeldung zum Modul: in ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung/Präsentation 50 % Erstellung einer fiktiven Publikation 50 %
Studienleistung und Gewichtung	Beteiligung an der Diskussion
Current topics in enzyme biotechnology (1502-441)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	2
Inhalt	The students are introduced to the writing, understanding and publishing of scientific literature in the field of enzyme biotechnology. Furthermore, students obtain fundamental informations about the literature databases SciFinder and BRENDA and how to work with them. In addition, students are introduced to the softwares Clone Manager/ Serial Cloner which are essential tools for molecular biology. Students are given one publication which has to be understood and evaluated. Assisted by the tutors, the students prepare a presentation about the publication with the main focus on interesting and innovative methods used in this study. The students have to discuss the presentations among each other. Furthermore, student groups concept and write a manuscript that is standard for publication in a scientific journal. Tutors will assist the students in all aspects (choosing the correct journal; consideration of journal-specific guidelines; scientific writing;...)
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Digitale Transformation der Gesundheitsindustrie (2502-400)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	- This module is identical with 5304-460. - Participation at 2502-420 Clinical Microbiology and Health Care is possible in addition to 2502-400.
Teilnahmevoraussetzung	If you have already accomplished 5304-460, the participation at 2502-400 is not possible.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Bioeconomy, 3. Semester, Wahl M.Sc. Biologie, 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h attendance + 169 h independent study = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Basic knowledge in Informatics, in Life Sciences, and in Economy with relevance to the Health Care Industry. A major goal is to train students in an interdisciplinary context: Explain a topic to non-experts in the field, namely students with a different study background. Present facts and problems, and discuss them. Obtain a personal point of view and discuss this view with other participants and with the supervisors.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation
Studienleistung und Gewichtung	Participation, oral presentation
Digital Transformation of the Healthcare Industry (2502-401)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Stefan Kirn
Lehrform	Vorlesung
SWS	4

Inhalt	Scientific research constantly increases our knowledge in medicine and life science. This process is accompanied by the retrieval and storage of data representing critical parameters of human health („Big Data“). By automated data analyses („Big Data Analytics“), this information can be used to optimize various aspects in Health Care, like research in medicine and life sciences, entrepreneurship, technical engineering, and patient care. To efficiently use „Big Data“ in health research, in the development of pharmaceuticals and medicinal products, and in management processes, digitalisation is urgently needed. However, this transformation to digitalisation has not yet been fully exploited in the Health Care sector. The modul gives insight into basic concepts of informatics and economy by discussing current problems in the Health Care sector, like personalized medicine, patient coaching, disease management, digital functions of medical devices, clinical process management, healthcare supply chains, and others.
Literatur	Textbook of International Health: Global Health in a Dynamic World 3rd Edition by Anne-Emanuelle Birn, Yogan Pillay, Timothy H. Holtz Global Health Systems: Comparing Strategies for Delivering Health Systems by Margie Lovett-Scott
Anmerkungen	-

Modul: Ecological Genomics (2102-510)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Proficiency in English; basic knowledge of R (or other programming/scripting skills); knowledge of basic molecular and population genetics, evolution and statistics
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	63 h Präsenzzeit 162 h Eigenanteil 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	This course offers students a review of current theoretical and methodological advances in the application and analysis of genomic data for addressing evolutionary questions at the population level and at the interface of populations and species (speciation), as well as the genetic/genomic basis of phenotypes, with an emphasis on practical data analysis skills. Through lectures, paper discussions, and interactive computer labs, students will learn the advantages and limitations of specific types of genomic data and methods (e.g. from classical to NGS data) and they will be provided with an introduction to a variety of powerful software packages (and R-based approaches) for data analysis. Upon completion of the course, students should be able to: (1) recognise the strengths and weaknesses

	of various types of genomic data; (2) perform basic analyses of genomic data using modern software packages; (3) design research studies utilising the genomics tools covered in the course. Key skills: On completion of the course, students should be able to: (1) assess the conclusions of previously published literature; (2) synthesise their knowledge through the completion of analysis projects based on previously generated data; (3) present the results of projects both in writing and orally to promote fellow students' understanding Key transferable skills: critical/ analytical thinking, English-language communication skills (writing/oral presentations), command-line/ script-based (R) interaction with data.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zum Modul: Bitte über ILIAS anmelden
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation (30%), short exams throughout course (30%), project report (40%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Introduction to Ecological Genomics (2102-511)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zum Modul: Bitte über ILIAS anmelden
Case Studies in Ecological Genomics (2102-512)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Student presentations and critical discussion of current peer-reviewed literature in the field.
Literatur	current journal articles
Anmerkungen	-
Ecological Genomics Data Analysis (2102-513)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung

SWS	3
Inhalt	Analysis of real-world genome-wide data sets with various items of (typically standard) software, starting from quality control, pre-processing to various inference methods. (1) computer sessions to get to know several pieces of standard software (2) semi-independent project work to analyse a real-world data set (3) preparation of a project report
Literatur	n/a
Anmerkungen	Computer requirements: Students are welcome to bring and work on their own laptops (as far as they are suitable) OR alternatively inform us ahead of time of their requirements so that computers can be organised. Please note that a several software packages will have to be installed on the machines and that we will require Windows and Linux programs. The ideal setup would be a Windows (Win10 or newer) OS with bash/WSL (windows-subsystem for linux) enabled.

Modul: EIT Food Solutions: Applied Product Development & Business Case (1507-530)

Modulverantwortung	Jochen Weiss
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Please note: This is an online module with some live Q&A sessions Angebot richtet sich nach der Anzahl erfolgreich eingeworbener Projekte. Teilnahme über Bewerbung; Primär für Studierende des M.Sc FSE, FB und Bioeconomy
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	Beginn SS
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	M.Sc. Food Systems (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Food Biotechnology (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Food Science & Engineering (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Lebensmittelchemie (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Ernährungsmedizin (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Biologie (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Bioeconomy (2.+3. Semester, Wahl) M.Sc. Agrarbiologie (2.+3. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56h
Selbststudium (in Stunden)	169h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225h
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of this module, students are expected to have gained knowledge in product development (students will do prototyping), business case development, and marketing concept development. Furthermore, the students are able to explain, evaluate, and communicate concepts and results to partners from academia, industry and retail as well as to consumers. Upon completion of the program the students will be able to:

	- Define challenges being of key importance in food product and/or packaging design - Think creatively and out of the box by incorporating ideas and viewpoints from different disciplines (multidisciplinary student teams) - Collect, analyze, interpret and report information to develop sustainable solutions to current and future challenges - Describe the essential steps in developing products / solutions including feasibility and/or sustainability aspects - Turn ideas into action - Competently use appropriate technologies to contribute to food system innovations - Effectively manage projects (understanding of team member competencies, time management skills, preparation of work plan & risk assessment).
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Funded projects will be announced. There will be a seminar introducing the new projects and requirements. Further information will be provided soon. In case you have questions, please contact Sandra Ebert (sebert@uni-hohenheim.de).
Modulprüfung und Gewichtung	Written report (Product Prototype + Business Case) and presentation (Business Pitch)
Studienleistung und Gewichtung	-
Food Solutions (1507-531)	
Person(en) verantwortlich	Jochen Weiss
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Exkursion
SWS	2
Inhalt	Students will conduct "Food Solution" projects that are focused on industrial challenges such as the utilization of side streams, holistic use of raw materials and development of more sustainable packaging concepts. This 2 semester-long program promotes the idea of experience-based learning in the setting of multidisciplinary student teams with strong academic and industrial mentorship from the very first concept ideation and product development to the final presentation of a product and business case.
Literatur	

	-
Anmerkungen	Funded projects will be announced. There will be a seminar introducing the new projects and requirements. Further information will be provided soon. In case you have questions, please contact Sandra Ebert (sebert@uni-hohenheim.de).

Modul: Entwicklungsgenetik (2401-420)

Modulverantwortung	Anette Preiß
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf dem Modul Zell-Zell-Kommunikation auf
Teilnahmevoraussetzung	Vertiefte Kenntnisse der Genetik bzw. Entwicklungsbiologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	168 h Präsenz + 57 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... - die grundlegenden Prozesse der Drosophila-Entwicklung darzulegen - die wesentlichen Morphogene und Signalwege zu benennen, die beispielhafte Entwicklungsprozesse steuern - Eigenschaften von Stammzellen sowie ihre Nachweismethoden zu benennen - Methoden zum Nachweis von DNA, von diversen Zelltypen, von Zellproliferation, von Apoptose sowie von Genaktivität im Gewebe zu kennen und anzuwenden - Nachweise zur in vivo Bestimmung von Protein-Protein bzw. Protein-DNA Interaktion zu erläutern - Fragestellungen zur Entwicklungsgenetik eigenständig zu bearbeiten. - Wiederkehrende Entwicklungsprinzipien zu definieren

	- Unterschiede, Homologien und Analogien von Entwicklungsprozessen diverser Spezies zu erkennen - Experimente zu einer umrissenen Fragestellung der Entwicklungsgenetik selbständig auszuarbeiten und unter Anleitung durchzuführen - sich wissenschaftlich korrekt - und gleichzeitig verständlich - schriftlich auszudrücken
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 6 Anmeldung zum Modul: s. ILIAS Anmeldezeitraum: zum Ende des vorhergehenden Wintersemesters Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: bei Überzahl an Bewerbungen nach Vorkenntnissen wie z.B. erfolgreiche Teilnahme am Modul Zell-Zell-Kommunikation
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftlicher Bericht, Vortrag (ca. 30 Minuten)
Studienleistung und Gewichtung	Hausarbeit (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung)
Entwicklungsgenetik (2401-421)	
Person(en) verantwortlich	Anette Preiß
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	8
Inhalt	Theorie und Praxis zur Entwicklungsgenetik von <i>Drosophila melanogaster</i>. Vorlesung: Ablauf der Entwicklung von <i>D. melanogaster</i>. Welche molekularen Mechanismen und Prozesse steuern die verschiedenen Phasen? Wie entstehen die unterschiedlichen Organe? Was sind die Hauptspieler der verschiedenen Prozesse? Wie wirken sie, wie werden sie kontrolliert? Welche Gemeinsamkeiten gibt es zu Vertebraten? Praxis: es werden aktuelle Forschungsthemen vorgestellt, z.B. Untersuchungen zu den molekularen Mechanismen, die Entstehung und Erhalt von Stammzellen regulieren, oder die die genomische

	Stabilität beeinflussen. Die Experimente umfassen Immunhistochemie an isolierten Geweben und Proteinextrakten zur Zelltypbestimmung und zum Aktivitätsnachweis, Protein-Proteininteraktion (Ko-IP) und Protein-DNA Interaktion (Chromatin-Immunopräzipitation / X-Chip), Erzeugung transgener Drosophila
Literatur	Wolpert.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg; Dahmann: Drosophila: Methods and Procotols; CSH Press; Ashburner: Drosophila Procotols, CSH Press Reed et al.: Practical Skills in Biomolecular Sciences; Pearson Verlag Lawrence: Making of the fly Wechselnde, aktuelle Fachartikel
Anmerkungen	Begrenzt auf max. 6 Personen

Modul: Enzymatic Reactions (1502-410)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	The module is part of the series Enzyme Biotechnology .
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90 h attendance + 135 h independent study = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion students are able to determine the enzyme activity of different kinds of enzymes. In addition, students are able to plan, perform and evaluate scientific experiments to characterize enzymes using different biochemical methods on their own. The students are able to plan and perform a gene transformation and express an enzyme recombinantly in a microorganism. The aim of this module is that students are able to plan and work in a laboratory independently. They will be able to interpret their results and to compare them with known data from literature. In addition, they will be able to present their results in front of an audience.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Mindestteilnehmerzahl: 6 Anzahl Plätze: 12 Registration: ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	oral examinations (50%), protocol (50%)

	(oral examinations are about the theory and results of the practical parts which will be presented by the student in seminars)
Studienleistung und Gewichtung	Attendance and active participation in seminars and practical course, protocol
Enzymatic Reactions Lectures and Seminar (1502-411)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer Sabine Lutz-Wahl Timo Stressler
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	1,5
Inhalt	Students will learn the theoretical backgrounds for enzyme activity determination, enzyme process development and they will gain knowledge about enzyme applications in the industry. The students will learn to examine and use current scientific literature about certain enzyme classes. Key words: - Screening for suitable and/or new enzymes - Enzymes in non-conventional media - Enzymes modified by bioimprinting methodology - Immobilisation of biocatalysts - HPLC and CGC Analysis to quantify enzyme activities Besides the students will present their own results, evaluate and discuss them (will be marked).
Literatur	Current original papers about enzymes, text books for laboratory work, General Literatur: Bisswanger, H.: Practical Enzymology, 2. ed., Wiley-Blackwell Buchholz, K., Kasche V., Bornscheuer U.: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. ed., Wiley-Blackwell Current scientific publications (will be provided)
Anmerkungen	-
Enzymatic Reactions Practical course (1502-412)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Praktikum
SWS	6
Inhalt	Students will learn to apply knowledge from the literature and text books by itself. By doing so, They will learn to determine the enzyme activity of a particular enzyme class with suitable methods. In addition, the enzymes will be partly characterized biochemically (e.g. pH-profile, temperature profile, inhibitors,...).
Literatur	Current literature about particular enzyme classes, original articles and reviews (will be discussed with supervisor)

	General text books: Bisswanger, H.: Practical Enzymology, 2. ed., Wiley-Blackwell Buchholz, K., Kasche V., Bornscheuer U.: Biocatalysts and Enzyme Technology, 2. ed., Wiley-Blackwell
Anmerkungen	-

Modul: Enzyme Technology (1502-510)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	The module is part of the series "Enzyme Biotechnology".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Upon completion of this modul, the students are able to design strategies to purify enzymes by Fast Protein Liquid Chromatography and to perform side directed mutagenesis techniques. Further, the students can evaluate the purification based on yield, purification factor and electrophoretic methods. After this modul the students can determine the enzyme activity of different enzymes using different methods (e.g. spectrometric, HPLC). Students have knowledge about different immobilisation methods of enzymes after this modul and can perform and evaluate a covalent immobilisation method on macroporous particels. Upon this modul, the students can perform and evaluate biotransformation processes. Upon completion of this module the students are able to plan and work in a laboratory independently. They will be able to interpret their results and to compare them with known data from literature. In addition, they will be able to present and discuss their results in the frame of an exam.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Number of participants is limited to about 10 students because of limited lab space and instruments
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation of results and discussion (50 %) - protocol (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Lab book - Attendance on the lab course
Enzyme Technology, Vorlesung und Seminar (wird nicht mehr angeboten) (1502-511)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer Timo Stressler
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	1,5
Inhalt	In interactive lessons the students will learn the theoretical background for enzyme purification with different methods (e.g. IEX, HIC, SEC,...). Further they will learn the basics of enzyme characterization methods and different electrophoretic methods. Further, the students will learn the theoretical background of different immobilisation methods. Additionally, together with the students the realization of batch and continuous biotransformations will be discussed.
Literatur	Current original papers, text books for laboratory work. General literature: Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, 1. ed., Springer, New York, 2008 Polaina, J.; MacCabe, A. P.: Industrial Enzymes, 1. ed., Springer, New York, 2007 Scopes, R. K.: Protein Purification Principles and Practice, 3. ed., Springer, New York, 1994
Anmerkungen	-
Enzyme Technology, Practical Course (wird nicht mehr angeboten) (1502-512)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer Timo Stressler
Lehrform	Praktikum
SWS	4,5
Inhalt	The students will perform different enzyme purification methods by their own. This includes primary purification methods like ammonium sulfate precipitation and different column chromatographic principles like ion exchange or hydrophobic interaction. The purification procedure will

	be evaluated by the students using different electrophoretic methods like SDS- and native-PAGE and the preparation of a purification table. Further, the students will perform different methods for enzyme activity measurements and learn how to biochemically characterize enzymes (e.g. pH, temperature, substrate specificity). Additionally, the students perform a covalent enzyme immobilisation and use the free and immobilised enzyme for biotransformation experiments. Finally, the students will design and evaluate a continuous biotransformation by their own.
Literatur	Current literature about particular purification protocol, original articles and reviews (will be discussed with supervisor). Illanes, A.: Enzyme Biocatalysis, 1. ed., Springer, New York, 2008 Scopes, R. K.: Protein Purification Principles and Practice, 3. ed., Springer, New York, 1994
Anmerkungen	-

Modul: Evolutionary Genetics Journal Club (1902-900)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of evolutionary and ecological theory as well as genetics Specifically aimed for students who wish to carry out research projects in 190a and 190b.
Lehrsprache	englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 1./2. Semester, Wahl M.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahl M.Sc. Agrarbiologie, 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	14 h Präsenzzeit + 31 h Eigenanteil = 45 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	With completion of this module, students should be ... up-to-date with current theory in evolutionary genetics up-to-date with current laboratory methodology up-to-date with current analysis methods and software discern trends in recent research With completion of this module, students should be able to ... - read and understand current scientific literature independently - assess the quality of scientific studies and draw their own conclusions about the validity of the scientific work presented

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants: 14 Place allocation: 1) preference is given to PhD or MSc students actively pursuing research projects in the field of ecological genetics 2) sufficient background knowledge to follow current literature 3) first come-first serve
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation (60%) + participation in paper discussions (40%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Journal Club in Evolutionary and Ecological Genetics (1902-901)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Discussion and presentation of current papers in the field of evolutionary and ecological genetics and associated fields.
Literatur	Current peer-reviewed papers
Anmerkungen	-

Modul: Evolution der Pflanzen: Fossildokumentation und erdgeschichtliche Aspekte (6100-030)

Modulverantwortung	Rainer Schoch
Bezug zu anderen Modulen	Ergänzung des Moduls „Vegetationsentwicklung“ um die erdgeschichtliche/paläontologische Perspektive
Teilnahmevoraussetzung	Deutsche Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	58 h Präsenz + 167 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, grundlegende paläobotanische Präparationstechniken anzuwenden und wichtige fossile Taxa mit geeigneten Methoden zu identifizieren. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Grundlagen paläobotanischer Systematik zu beherrschen, wesentliche fossile Pflanzentaxa zu erkennen und die Evolution der Pflanzen anhand des Fossilbeleges nachzuvollziehen. Ferner sollen die Studierenden grundlegendes Wissen über wichtige Interaktionen der pflanzlichen Evolution mit dem Paläoklima haben.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl der Plätze für Studierende des Master-Studienganges Biologie: 15 Anzahl der Plätze für Studierende anderer Studiengänge: 5

	Anmeldung zum Modul: Im Laufe des ersten Blockzeitraums unter 0711-8936115, Kennwort: Lehrveranstaltung Evolution der Pflanzen
Modulprüfung und Gewichtung	Abschluss-Präsentation eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme, Vor- und Nachbearbeitung
Evolution und Systematik der Pflanzen (6100-031)	
Person(en) verantwortlich	Rainer Schoch
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	2
Inhalt	- Evolution der Pflanzen im erdgeschichtlichen Kontext - Systematik fossiler Pflanzen - Ökologie fossiler Pflanzen
Literatur	Taylor, T.N., Taylor, E.L., Krings, M. Palaeobotany. The biology and evolution of fossil plants. Academic Press. 2. Edition. 2009.
Anmerkungen	Grundkenntnisse in der Großsystematik/ Generationswechsel erwünscht

Modul: Evolution der Wirbeltiere (6100-400)

Modulverantwortung	Rainer Schoch
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 2. Semester (Wahlpflicht oder Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	60
Selbststudium (in Stunden)	120
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss mit dem groben Ablauf der Evolutionsgeschichte der Wirbeltiere vertraut sind. Vermittelt wird ein grundlegendes Verständnis der Zusammenhänge zwischen Evolutionsfaktoren, Funktion von Schlüsselmerkmalen, Stammesgeschichte sowie der Klima- und Erdgeschichte. Dazu stehen methodische Kenntnisse in phylogenetischen und paläontologischen Verfahren im Mittelpunkt. Praktische Übungen trainieren die Erfassung einfacher anatomischer Merkmale, die Deutung von Fossilien und das Erstellen von Stammbäumen. Die Anleitung zur kritischen Auseinandersetzung mit Methoden und deren Grenzen sowie die Integration paläontologischer und biologischer Daten bilden übergeordnete Themen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: ILIAS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: First come, first serve
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation

Studienleistung und Gewichtung	-
Evolution der Wirbeltiere (6100-401)	
Person(en) verantwortlich	Rainer Schoch
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Makroevolution der wichtigsten Wirbeltier-Gruppen, Funktionswandel wichtiger Organe, Analyse und Integration fossiler und rezenter Daten, Entstehung neuer ökologischer Nischen, evolutionäre Radiationen, wichtige evolutionäre Übergänge (Entstehung des Kiefers, Landgang der Knochenfische, Amnioten, Radiation der Sauropsiden, Entstehung der Schildkröten, Lepidosaurier, Dinosaurier und Vögel, Ursprung der Säugetiere), Schlüsselinnovationen, Ursachen des Aussterbens, praktische Übungen an Fossilien und rezenten Skeletten, Grundzüge der Anatomie wichtiger Gruppen.
Literatur	Oschmann, W. 2018. Leben der Vorzeit. Utb (Haupt). Benton, M. 2007. Paläontologie der Wirbeltiere. Verlag Dr. Friedrich Pfeil, München. Westheide, W. & Rieger, R. 2015. Spezielle Zoologie 2: Wirbel- oder Schädeltiere. Springer Spektrum.
Anmerkungen	-

Modul: Evolution of Developmental Processes (2201-450)

Modulverantwortung	Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Aims: Understand - the diversity of modes of embryonic development - how diversity of modes is analyzed - how diversity of modes is explained by evolutionary theory - the gaps in current understanding - the current controversies as to what changes during evolution, genomic DNA, RNAs, proteins. Qualification aims: Know how - to design an experiment - to conduct an experiment - to analyze an experiment - to write a manuscript about data - to present data for experts and non-experts
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zum Modul: I.R. der Orientierungswoche, Über die Kursordner in ILIAS/Auswahlverfahren Anmeldezeitraum: Bekanntgabe i.R. der Orientierungswoche Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Hausarbeit (33%), Referat/Vortrag (33%), Präsentation (33%)

Studienleistung und Gewichtung	Eventuell Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Rahmen der E-Learning Angebote
Evolution of Developmental Processes, Lecture (wird im SS21 nicht angeboten) (2201-451)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	2
Inhalt	The lecture covers and connects the concepts of the study of evolutionar and developmental biology. The list of concepts comprises homology, morphological homology, molecular homology, evolutionary biology as historical science, morphological differences between embryos, molecular differences between embryos, new traits for new phyla, new traits within phyla, molecular basis for new traits, diversity of morphologies and molecular machineries as experiments that were and are conducted by nature, contingency as condition for change.
Literatur	Barton et al (2007), Evolution, Cold Spring Harbor Press Carroll (2004), From DNA to Diversity, Blackwell Zrzavý, Storch, Mihulka, Burda (2009), Evolution: Ein Lese-Lehrbuch, Spektrum Grant, Grant (2007), How and Why Species multiply, Princeton Univ Press
Anmerkungen	-
Evolution of Developmental Processes, Übung (2201-452)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Molekularbiologisches Arbeiten an kleineren Projekten und spätere Präsentation in Form eines wissenschaftlichen Posters. Mögliche Projekte: Evolution of bacteria? Q: What are the aims of synthetic biology? How is the introduction of new traits into bacteria achieved? What were the experiments performed in the IGEM competitions? What could be a feasible path for man-made evolution in bacteria? Approach: Transfer of foreign DNA into E. coli

	Evolution of germline? Q: What are the differences between maternal and zygotic germline formation? Where and when is vasa expressed in germ cells of frogs, mice, flies and crustaceans? Approach: in situ hybridisation, immunochemistry Evolution of mesoderm: Q: If mesoderm is a conserved germ layer, how does the diversity of modes of gastrulation lead to mesoderm formation? What is the migratory route of mesoderm cells in frogs, flies and crustaceans? Approach: Cell labeling and time lapse Evolution of Signaling: Q: Notch signaling controls diverse processes such as fly neurogenesis and vertebrate segmentation. How is the pathway manipulated and what is the outcome of manipulations? Approach: Characterize Notch in Drosophila, knock-down in Parhyale
Literatur	-
Anmerkungen	-
Evolution of Developmental Processes, Seminar (2201-453)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	You should present an original article. For background information, you should study a review article related to the article. The presentation is part of a major topic. It is important to connect data to major topics. Evolution of development is a field of biology that started to become defined in the 1980s after the discovery of conserved HOX clusters in vertebrates and fly genomes. Because it is still a loosely defined field, the seminar should provide clear examples of work in the field and the close connections of the field to other fields. Following the central tenet of the textbook? Evolution? by Barton et al, the seminar should make molecular biology

	the strongest data to understand the process of evolution.
Literatur	Examples: Evolution of bacteria: Lou et al, Mol Syst Biol (2010) 6, 350 Evolution of germline: Cinalli et al, Cell 132 (2008), 559-562 Evolution of mesoderm: Gillis et al, Evolution&Development (2007) 9, 39-50 Evolution of Notch Signaling: Brivanlou and Darnell, Science (2002) 295, 813-818
Anmerkungen	-

Modul: Experimentelle Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-400)

Modulverantwortung	Uwe Beifuß
Bezug zu anderen Modulen	Dieses Modul dient als Vorbereitung für die Durchführung der experimentellen Master-Arbeit im Fachgebiet Bioorganische Chemie.
Teilnahmevoraussetzung	Grundkompetenzen in der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und Untersuchungen sowie in der Interpretation und Bewertung von erhaltenen Ergebnissen sowie Interesse an der wissenschaftlichen Bearbeitung einer Masterarbeit im Fachgebiet.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Agrarbiologie, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Food Biotechnology, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Food Science and Engineering, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Lebensmittelchemie, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Food Systems, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester (Wahl) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	112
Selbststudium (in Stunden)	113
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Im Rahmen von Projekten, die im Fachgebiet oder unter Beteiligung des Fachgebiets Bioorganische Chemie durchgeführt werden, lernen die Studierenden in der wissenschaftlichen Praxis relevante Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie kennen und anzuwenden.

	Die Projekte sind thematisch in der Chemie angesiedelt und werden mit Hilfe der im Fachgebiet üblichen experimentellen Arbeitsmethoden bearbeitet. Dazu gehören u.a. präparative, analytische und spektroskopische Methoden sowie zusätzlich die Arbeit mit Datenbanken und wissenschaftlicher Literatur. Die Studierenden erwerben Kompetenzen in der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten und Untersuchungen sowie in der Interpretation und Bewertung von erhaltenen Ergebnissen und deren Darstellung. Diese Kenntnisse sind Voraussetzung zur wissenschaftlichen Bearbeitung einer Masterarbeit im Fachgebiet.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 4 Bei diesem Modul handelt es sich um ein nicht-endnotenrelevantes Modul. Anmeldung zum Modul und Zeitraum: In persönlicher Absprache mit dem Dozenten Dieses Modul dient als Vorbereitung für die Durchführung der experimentellen Masterarbeit und kann daher nur in dem Fachgebiet absolviert werden, in dem auch die Abschlussarbeit geschrieben wird.
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll
Studienleistung und Gewichtung	Laborbuch
Experimentelle Arbeitsmethoden der organischen und bioorganischen Chemie (130b) (1302-401)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	8
Inhalt	Planung, Durchführung, Auswertung und Interpretation von wissenschaftlichen Experimenten in aktuellen Forschungsgebieten des Fachgebiets unter Anleitung eines erfahrenen Wissenschaftlers.
Literatur	Wird von der gewählten Einrichtung bereitgestellt.
Anmerkungen	-

Modul: Fauna of Global Ecosystems (2201-420)

Modulverantwortung	Martin Blum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module "Zoologie I", "Zoologie II", "Zoologie III" und "Ökologie" im Studiengang Biologie Bachelor oder äquivalente Leistungen
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (n. V.)
Studiengänge	Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 8. Semester, Wahl Biologie für das Lehramt an Gymnasien (Staatsexamen, PO vom 01.09.2010) 6. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - bekommen eine Übersicht über die wichtigsten Ökosysteme der Erde und ihre wesentlichen faunistischen Elemente, - lernen ausgewählte Ökosysteme im Rahmen einer Exkursion kennen, - lernen am Beispiel ausgewählter Ökosysteme die ökologischen und evolutionären Prozesse kennen, die zur Ausbildung einer charakteristischen Fauna geführt haben, - erarbeiten sich vertiefende taxonomische Kenntnisse an spezifischen Tiergruppen ausgewählter Ökosysteme - lernen die Faktoren kennen, die für den Rückgang natürlicher Ökosysteme verantwortlich sind.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Das Modul findet in der vorlesungsfreien Zeit statt. Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Vorbesprechung
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (50%), Projektprotokoll (50%)

Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Fauna of Global Ecosystems (wird im SS 21 nicht angeboten) (2201-421)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Faunistische Elemente der wichtigsten Ökosysteme der Welt Ökologische Anpassungen von Tieren
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer
Anmerkungen	-
Adaption and Distribution of Animals (wird im SS 21 nicht angeboten) (2201-422)	
Person(en) verantwortlich	Martin Blum
Lehrform	Geländepraktikum
SWS	3
Inhalt	Evolution und ökologische Anpassungen von Tieren am Beispiel der Fauna ausgewählter Ökosysteme
Literatur	Townsend, C. R., Harper, J. L., Begon, M. E.: Ökologie, 2008. 2. Auflage, Springer Je nach Exkursionsziel wird spezifische Literatur angegeben
Anmerkungen	Das Geländepraktikum findet als Exkursion zu ausgewählten Zielen statt.

Modul: Forschungsmodul (2000-430)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	26
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	650 h
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, mit Hilfe von wissenschaftlichen Fragestellungen selbstständig Probleme zu lösen. Sie besitzen Einblick in die Vielfalt der gängigen wissenschaftlichen Arbeitsmethoden. Sie haben Erfahrungen in der Arbeit im wissenschaftlichen Team. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eigenverantwortlich im wissenschaftlichen Bereich zu arbeiten, gemeinsam im wissenschaftlichen Team zu agieren sowie eigene Problemlösungsansätze zu entwerfen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: Vorherige Absprache mit dem/der Dozenten/Dozentin Dauer des praktischen Teils: 12 Wochen Das Praktikum kann bei Interesse auch in zwei unterschiedlichen Fachbereichen der Biologie (Fakultät N, Fakultät A, wissenschaftliche Einrichtung außerhalb der Universität) absolviert werden.
Modulprüfung und Gewichtung	Wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt
Studienleistung und Gewichtung	Wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt
Forschungsmodul (2000-431)	

Person(en) verantwortlich	Armin Huber Johannes Steidle
Lehrform	Praktikum
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-400)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge of Molecular Biology (e.g. with Bachelor's degree majoring in Biology or Life Sciences or equivalent).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom 21.06.2010) - Studienbeginn ab WiSe 2014/2015, 2. Semester; Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie (ab WS 20/21), 2. Semester; Wahlpflicht Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (PO vom 14.02.2015), 1./2. Semester; Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75h presence + 150 h personal contribution = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Students are expected to broaden their views in this field of 3D genomics and to acquire general knowledge of various -omics studies. In tutorials, students will learn basic R programming language useful for omics data analyses and figure plotting. The module helps students ... - to acquire basic skills of using R - to criticise manuscript - to present data for experts and non-experts
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Participants: 15 Registration via ILIAS

	Criteria: Knowledge of Molecular Biology (e.g. with Bachelor's degree majoring in Biology or Life Sciences or equivalent)
Modulprüfung und Gewichtung	One seminar presentation and one short take-home essay
Studienleistung und Gewichtung	-
Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-401)	
Person(en) verantwortlich	Chang Liu
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	This module aims at providing students an overview of recent advancement in functional genomics. In addition, with a focus on topics related to chromatin, this module introduces students to various state-of-art methods in modern functional genomics. In total, there are 12 lectures covering following topics: General introduction (1), Sequencing (1), Epigenomics (2), Transcriptomics (1), and Three-dimensional Genomics (7).
Literatur	A special collection of articles on 3D genomics from the Nature Journal is recommended: https://www.nature.com/collections/rsxlmsyslk
Anmerkungen	Maximum number of participants: 15

Modul: Funktionelle Genomik (2401-410)

Modulverantwortung	Anette Preiß
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Vertiefte Kenntnis in Genetik, z.B. durch einen erfolgreichen Abschluss der Module Allgemeine Genetik I, II sowie Molekulare Genetik
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	112 h Präsenz + 113 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ... - mit geeigneten Computerprogrammen eine Genannotierung vorzunehmen - die molekularen Grundlagen des ‚Gene-Engineerings‘ darzustellen und die aktuellen Techniken und Ablauf der Durchführung zu beschreiben - Strategien und in vivo Techniken zur selektiven bzw. gewebespezifischen Inaktivierung oder Überaktivierung von Genen zu erörtern - gezielte in vitro und in vivo Mutagenese zu konzipieren und durchzuführen - Methoden zur Analyse di- und trimerer Proteinkomplexe zu kennen und anzuwenden - die gute Laborpraxis beherrschen und die Sicherheitsanforderungen im biologischen Labor kennen - die Qualitätssicherung bei Konzeption und Durchführung molekulargenetischer Experimente und die Dokumentation derselben beherrschen

	- in der Lage sind, selbständig neue Strategien der in vitro und in vivo Genmanipulation auf dem Stand der Technik zu entwickeln und in Grundzügen eigenständig anzuwenden - ihre schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit zum Thema verbessert haben
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: s. ILIAS Anmeldezeitraum: bis spätestens 4 Werktage vor Modulbeginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: bei Überzahl an Bewerbungen nach Vorkenntnissen bzw. Motivationsschreiben
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Hausarbeit, Präsentation (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung)
Funktionelle Genomik (2401-411)	
Person(en) verantwortlich	Anette Preiß
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	8
Inhalt	Theorie und Anwendung aktueller Techniken in der molekularen Genetik, insbesondere der gezielten Struktur-Funktionsanalysen inkl. Grundlagen des "Gene-Engineering". Klonierung, Struktur- und Sequenzanalyse von Genen; Genexpression (Aktivierung / Silencing); Proteinvarianten; Mutagenese; molekulare Genotypisierung; Methoden zur Erzeugung transgener Drosophila für 'gain-of-function' und 'loss-of function' Experimente; Proteininteraktion mittels Hefe 2- und 3-Hybrid-System; Vorgehensweise beim Gene-Engineering inkl. Crispr/Cas9 mit Anwendungen. Biocomputing: Sequenzanalysen; Primer-Design; Genannotierung; phylogenetische Genvergleiche.

Literatur	Mülhardt, C.: Experimentator Molekularbiologie, Springer Verlag Berlin; Maniatis, T., Fritsch, E. F., Sambrook, J.: Molecular cloning: A laboratory manual, Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor; Reed, R., Holmes, D., Weyers, J., Jones, A.: Practical Skills in Biomolecular Sciences, Pearson Prentice Hall, Harlow; Karp, G.: Molekulare Zellbiologie, Springer, Berlin.
Anmerkungen	-

Modul: Genetics of floral traits (1902-460)

Modulverantwortung	Philipp Schlüter
Bezug zu anderen Modulen	This module complements the ecological understanding of floral traits gained in the Mediterranean Excursion (1902-470); it also deepens the knowledge gained in Plant Natural Products (2102-230).
Teilnahmevoraussetzung	Solid training in molecular laboratory methods; proficiency in English; knowledge of plant molecular biology and plant natural products (e.g. B.Sc. course 2102-230)
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester; Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 Präsenzzeit + 150 Eigenanteil = 225 Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	After completion of the course, students should have an overview of the function, biosynthesis and development of key flower traits, with a focus on traits relevant for sexual reproduction and pollination. This includes secondary metabolites (scent, colour pigments, wax layer compounds), flower shape and texture (epidermal cell types), as well as their origin during floral development. Students will plan and conduct experiments regarding the characterisation, biosynthesis/development of these traits and their genetic regulation, e.g. involving e.g. molecular, microscopic and chromatographic techniques. Finally, students will learn to integrate, present and prepare scientific data for publication. This module provides students with training in - experiment design

	- project coordination and execution of experiments among small teams of scientists - how to plan, write and submit a scientific paper In so doing, this module provides important insights into the scientific publishing process
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: max. 8 Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: people who have taken topically related courses, particularly those who have participated in sampling material in the Mediterranean excursion, will be given preference, otherwise first-come first-serve
Modulprüfung und Gewichtung	Paper manuscript (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molecular genetics of chemical and developmental flower traits (1902-461)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Schlüter
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Students will plan and conduct experiments to characterise chemical, physical and morphological flower traits and to elucidate their development/ biosynthesis with molecular genetics means. Students will analyse and present their data as a scientific paper manuscript.
Literatur	current scientific literature (journal articles), suggestions will be made during the course
Anmerkungen	-

Modul: Grüne Multitasker: Wie Pflanzen mit multiplem Stress umgehen (1901-400)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenzzeit + 169 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel ist es, dass die Teilnehmer nach Abschluss des Moduls einen vertieften Einblick und spezifische Kenntnisse in aktuellen Feldern innerhalb der Ökologie von Pflanzen erworben haben. Dabei sollen die kritische Analyse von Primärliteratur, die Grundlagen der experimentellen Planung und Durchführung, Methoden der molekularen und chemischen Ökologie, sowie die statistische Analyse gewonnener Daten erlernt bzw. vorhandene Kenntnisse vertieft werden. Desweiteren wird wissenschaftliche Präsentation von Ideen, Hypothesen und Ergebnissen im Rahmen von Vorträgen und dem Erstellen eines Reports über die eigenen Forschungsprojekte vermittelt. Nach Besuch des Moduls sollen die Studentinnen und Studenten kritische Analysen wissenschaftlicher Publikationen durchführen können und in der Lage sein, selbständig aus eher allgemeinen Fragestellungen konkrete und überprüfbare Hypothese zu entwickeln. Außerdem sollen sie gelernt haben eine angemessene Versuchsplanung zu erarbeiten und durchzuführen und geübt haben wie erhobene Daten im Kontext des aktuellen

	Forschungsstandes sinnvoll interpretiert und analysiert werden können.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first-come, first-serve
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (2/3) und Referat (1/3)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll + Präsentation
Grüne Multitasker: Wie Pflanzen mit multiplem Stress umgehen (1901-401)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	Insbesondere werden theoretische Hintergründe, aktuelle Studien und experimentelle Forschung im Themenbereich der pflanzlichen Antwort auf Herbivore und wichtiger abiotischer Stressfaktoren vermittelt. Wobei unter anderem folgende inhaltliche Fragen im Zentrum stehen: i) Welche Faktoren beeinflussen die Kosten und Nutzen pflanzlicher Abwehr von Fraßfeinden?; ii) Wie beeinflussen vorhergehende Stresserfahrungen die Pflanzenreaktionen auf Folgestress?; iii) Wie wirken verschiedene pflanzliche Stressantworten zusammen? iv) Welche physiologischen Mechanismen liegen der Koordination Pflanzlicher Stressreaktionen auf multiplen Stress zugrunde?
Literatur	Induced Plant Resistance to Herbivory (2008), Springer, ed A. Schaller, Primärliteratur aus Fachjournalen wie beispielsweise Plant, Cell & Environment, Plant Journal, Nature Plants, etc.
Anmerkungen	-

Modul: Infektionsimmunologische Aspekte von Lebensstil und Ernährung (1802-400)

Modulverantwortung	Thomas Kufer
Bezug zu anderen Modulen	keine
Teilnahmevoraussetzung	Grundwissen der Immunologie aus Bachelorstudium hilfreich.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester (Wahlpflicht) M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester (Wahlpflicht) M.Sc. Biologie, 3. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Zusammenhänge zwischen Infektionserkrankungen mit Ernährung und Lebensstil zu verstehen und bewerten zu können. Die Studierenden - erwerben vertiefenden Kenntnisse der Immunologie - verstehen die Grundlagen von Infektionserkrankungen und der Infektionsimmunologie - können Kernkonzepte der Ernährungswissenschaften, Immunologie und Endokrinologie fachübergreifend verknüpfen Die Studierenden können nach erfolgreichem Bestehen des Moduls kritisch und analytisch neue Erkenntnisse im Bereich Ernährung und Infektionsimmunologie bewerten. Sie können außerdem komplexe wissenschaftliche Daten

	anschaulich präsentieren und selbstständige komplexe wiss. Literatur erschließen.
empfohlene Vorkenntnisse	Grundwissen der Immunologie und Mikrobiologie.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30 Anmeldung zum Modul: online über ILIAS Anmeldezeitraum: 1. Woche WiSe Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studiengänge der EW und höhere Semester werden bevorzugt.
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftliche Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Vortrag
Infektionsimmunologische Aspekte von Lebensstil und Ernährung (1802-401)	
Person(en) verantwortlich	Thomas Kufer Nora Mirza
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	- Vertiefende Immunologie (angeborene und adaptive) - Grundlagen und Konzepte der Infektionsimmunologie - Physiologie des Schlafs und dessen Auswirkung auf das Immunsystem - Immunologische Aspekte von Bewegung und Sport - Grundlagen von Stress und dessen Auswirkung auf das Immunsystem - Mangelernährung und deren Auswirkung auf das Immunsystem - Unterversorgung mit Mikronährstoffen und dessen Auswirkung auf das Immunsystem - Auswirkungen von Fettleibigkeit auf das Immunsystem - Auswirkungen von Drogenkonsum auf das Immunsystem

	- Die Rolle der Darmmikrobiota bei Infektionen
Literatur	„Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie“, Thieme; 13. Auflage, ISBN-10 : 3134448130 „Janeway’s Immunobiology“, Kenneth Murphy, Casey Weaver, 9th edition, Garland Science, ISBN-10 : 0815345518 „Ernährungsmedizin“, Thieme; 5. Auflage, ISBN-10 : 3131002956
Anmerkungen	-

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (1510-420)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	Is part of the module series Integrated Bioprocess Engineering
Teilnahmevoraussetzung	First experiences in microbiology are required
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	90 h
Selbststudium (in Stunden)	135 h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90 h attendance + 135 h independent study = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	After the completion of the module participants - are able to design of media and lay-out feed compositions and strategies - are able to explain all functions of bioreactors - Explain kinetics of bioprocesses and modelling thereof - Are able to express expectations on the scale-up of bioprocesses - have experienced and adapted to an interdisciplinary field.

	- have enhanced their scientific written and verbal skills
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Places: 9 Registration for module: by email to: bvt@uni-hohenheim.de Registration period: until the last working day before the module start. Criteria for admission is granted: after first-served basis.
Modulprüfung und Gewichtung	Web/Seminartalk 25%, oral exam 75%
Studienleistung und Gewichtung	holding of a webinar/seminar talk, self-study of lecture material / participation at web-tutorials
Bioproduction, lecture (1510-421)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	2
Inhalt	Design of media and laying-out of feed strategies and compositions Functions of bioreactors Kinetics of bioprocesses and modelling thereof Scale-up of bioprocesses
Literatur	- J. Villadsen, J Nielsen and G Lidén (2011): Bioreaction Engineering Principles, Springer - P. M. Doran (2013): Bioprocess Engineering Principles, Academic Press - S Liu (2013): Bioprocess Engineering: Kinetics, Biosystems, Sustainability, and Reactor Design, Elsevier - S. K. Niazi and J. L. Brown (2016): Fundamentals of Modern Bioprocessing, CRC Press - N. S. Mosier and M. R. Ladisch (2009): Modern Biotechnology: Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, Wiley/AICHE
Anmerkungen	-
Bioproduction, internship (1510-422)	

Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Praktikum
SWS	4
Inhalt	Exemplary production of an heterologous protein in E.coli high cell density bioreactor cultivation Keeping of a labjournal / protocol Documentation and evaluation of bioreactor cultivation Working under sterile conditions On and off line analysis of key cultivation parameters (pO₂, pH, xO₂, xCO₂, cell density, substrate and product concentration) Bioreactor set-up: functions and peripherals Independently plan and carry out operations on the bioreactor Application of feed and induction strategies
Literatur	Henkel et al. (2015): Teaching bioprocess engineering to undergraduates: Multidisciplinary hands-on training in a one-week practical course, in: Biochemistry and Molecular Biology Education, Vol. 43, Iss. 3, pp 189–202 (http://dx.doi.org/10.1002/bmb.20860)
Anmerkungen	Attendance and active participation in the laboratory course is mandatory. Due to the fact that every group has full responsibility for performing their own experiment, in-lab times will be flexible but require reasonable planning on the main experimental days.

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-430)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	90h
Selbststudium (in Stunden)	135h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225 h
Lern- und Qualifikationsziele	The participants should obtain a theoretic overview of all relevant process steps used in the purification of industrial bioproducts. At the end of the module they should be able to outline a product-specific scheme of purification. In a hands-on training the participants will have performed and analyzed some selected methods. After the completion of the module the participants - have experienced and adapted to an interdisciplinary field. - have enhanced their scientific written and verbal skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 12

	Registration for module via ILIAS Criteria for admission is granted: Mostly after first-served basis.
Modulprüfung und Gewichtung	seminar presentation (25%), oral exam (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation in the online lecture, the lecture, the exercises and the holding of a seminar talk
Integrated Bioprocess Engineering Bioseparation Process Science (Downstream Processing) (1510-431)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	4
Inhalt	The module comprises a lecture, a seminar and a lab hands-on training in which the purification of bioproducts from the original state as a component of a fermentation broth through progressive purification steps to a final product are the topic. Outline: 1) Introduction 2) Solid-Liquid Separation 3) Cell Disruption 4) Precipitation and Crystallization 5) Preparative Chromatography 6) Membrane Separation 7) Extraction 8) Refolding 9) Summery.
Literatur	R. G. Harrison, P. Todd, S. R. Rudge, D. P. Petrides (2003): Bioseparations Science and Engineering, Oxford University Press
Anmerkungen	-

Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Upstream Processing (1510-440)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	Completion of the module "Recombinant Proteins (1506-430)" is recommended.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in microbiology, biochemistry and genetics
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	90 h
Selbststudium (in Stunden)	135 h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225 h
Lern- und Qualifikationsziele	After the completion of the module participants, - are able to theoretically report on products of industrial biotechnology. - are able to evaluate advantages and disadvantages of different biological systems. - are able to give an overview in current methods of upstream processing using bio-molecular methods. - have practically developed skills of the strain construction with a simple example.

	- are able to analyze biosynthetic pathways in respect to the involved enzymes and corresponding genes with the help of internet-based databases. - have practiced written and oral expression in scientific English. - have practiced communication and cooperation skills in planning the lab experiments.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 12 Registration for module via ILIAS: Criteria for admission is granted: Mostly after first-served basis.
Modulprüfung und Gewichtung	seminar presentation (25%), oral exam (75%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation in the online lecture, the exercises and the holding of a seminar talk.
Industrial Biotechnology (1510-441)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	2
Inhalt	- Overview of the products of industrial biotechnology with a focus on food additives and ingredients (for example, citric acid, glutamate, vitamin B2, etc ...) - In-depth theoretical knowledge of the use of biological, in particular microbial systems for the production of economically valuable biochemical. - Biosynthetic understanding of the primary and the secondary metabolism and fermentation products. - Represent theoretically optimal biosynthetic pathways and to calculate and establish the corresponding maximum yield coefficients.
Literatur	- P. M. Doran (2013): Bioprocess Engineering Principles, Academic Press - Shijie Liu (2013): Bioprocess Engineering: Kinetics, Biosystems, Sustainability, and Reactor Design, Elsevier - S. K. Niazi and J. L. Brown (2016): Fundamentals of Modern Bioprocessing, CRC Press

	- N. S. Mosier and M. R. Ladisch (2009): Modern Biotechnology: Connecting Innovations in Microbiology and Biochemistry to Engineering Fundamentals, Wiley/AICHE
Anmerkungen	-
Genetic Strain Construction (1510-442)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	4
Inhalt	Options for different prokaryotic expression system have been discussed. These include: expression systems, promotor and induction systems, restriction endonucleases and respective recognition sites, genetic markers, preparation of vector, DNA-preparation, ligation, transformation, screening, molecular tags. A focus is on <i>Bacillus subtilis</i> as a basic biotechnological production organism. Practical skills in specialized online-databases and programs were practiced.
Literatur	- M. Green and J. Sambrook (2012): Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition), CSH Press - Cornel Mülhardt (2013) Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics, Springer
Anmerkungen	-

Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)

Modulverantwortung	Christian Krupitzer Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	The module provides basic knowledge in programming and machine learning required for participation in module 4407-440 "Introduction to Artificial Intelligence" or 4407-810 "Machine Learning Reading Club".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	All Master's programs of the Faculty of Agricultural and Natural Sciences, 2. semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	0
Selbststudium (in Stunden)	225
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to critically assess the performance of different machine learning approaches and to choose the best approach for a specific use case. Therefore, this module will provide essential theoretical knowledge of the foundations of programming in Python and machine learning algorithms and approaches. Further, students acquire practically-applicable knowledge how to apply machine learning to solve real world problems. The online format, regular assignments as well as the self-study character of the module supports the students' organizational skills and trains their ability to work independently. Further, the module supports analytical thinking, i.e., how to structure a problem and find appropriate solutions to it by means of machine learning. Since the course materials and the teaching language are completely in English, the students further train their foreign language skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The number of participants is limited to a semester-specific number that will be indicated in the corresponding course description in ILIAS and HohCampus.

Modulprüfung und Gewichtung	Computer-based online exam (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Integrated online quizzes and programming assignments to be solved individually by the students (50%)
Introduction to Machine Learning in Python (4407-481)	
Person(en) verantwortlich	Anthony Stein Christian Krupitzer
Lehrform	E-Learning
SWS	5
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (2502-420)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	Module aus den Bereichen Mikrobiologie und Parasitologie
Teilnahmevoraussetzung	Kenntnisse in den Lebenswissenschaften
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 154 h Eigenanteil = 210 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - erhalten eine Einführung in Aspekte der medizinischen Mikrobiologie - kennen die Wirkweise verschiedener Antibiotika-Klassen und die Mechanismen der Resistenzbildung - erhalten eine Übersicht zu Verfahren der klinischen Diagnostik bakterieller Erreger Den Studierenden werden mikrobiologische Berufsfelder im Gesundheitswesen vorgestellt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/ Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag
Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag
Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen, Vorlesung (2502-421)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	- Medizinische Mikrobiologie - Nosokomiale Infektionen - Die Bedeutung der Mikrobiologie für die Biotechnologie

	- Mikrobiologische Qualitätskontrolle in verschiedenen Branchen des Gesundheitswesens - Mikrobiologische Berufsfelder im Gesundheitswesen anhand ausgewählter Beispiele
Literatur	B. Neumeister, R. Braun, P. Kimmig, Mikrobiologische Diagnostik, Thieme, Stuttgart, 2009 B. Hoffbauer, Berufsziel Life Sciences, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011
Anmerkungen	Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar 2502-422
Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen, Seminar (2502-422)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Seminarvorträge der Studierenden zu aktuellen Publikationen aus den Bereichen - Medizinische Mikrobiologie - Nosokomiale Infektionen - Wirkungsweise und Resistenzbildung von Antibiotika - Klinische Diagnostik bakterieller Erreger
Literatur	B. Neumeister, R. Braun, P. Kimmig, Mikrobiologische Diagnostik, Thieme, Stuttgart, 2009 B. Hoffbauer, Berufsziel Life Sciences, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, 2011
Anmerkungen	Voraussetzung: Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung 2502-421

Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (Lehramt Biologie) (2502-410)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	-
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag

Modul: Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (2601-920)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenzzeit + 34 h Eigenanteil = 90 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ihre Daten effizient zu kommunizieren, mit anderen zu diskutieren und zu verteidigen. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, klare Arbeitshypothesen zu formulieren und experimentelle Strategien zum Testen der Arbeitshypothesen zu entwickeln, und darüber hinaus in der Lage sind ihre Arbeit besser zu organisieren und strukturieren. Darüber hinaus verbessern die Studierenden ihren mündlichen Ausdruck, ihre Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zum Modul: persönliche Anmeldung Anmeldezeitraum: jederzeit Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Forschungsarbeit im Fachgebiet Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen

Modulprüfung und Gewichtung	keine
Studienleistung und Gewichtung	regelmäßige Teilnahme, Führen eines Laborbuches
Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (2601-921)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Kolloquium
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Master-Thesis (2903-410)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Mindestens 78 credits im Master-Studiengang "Biologie"
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	30
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	960 h
Lern- und Qualifikationsziele	- Umsetzung der theoretischen Kenntnisse in eine praktische wissenschaftliche Arbeit in einer von dem Studierenden gewählten biologischen Fachrichtung - Eigenständige Forschungsarbeit der Studierenden - Schriftliche Darstellung der durchgeführten Untersuchung nach den gängigen wissenschaftlichen Standards
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme am Modul: In Absprache mit Betreuer
Modulprüfung und Gewichtung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Membranbiochemie (2501-450)

Modulverantwortung	Andreas Kuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 169 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - können ein Membranprotein chromatographisch reinigen - können ein Membranprotein in Liposomen rekonstituieren - wissen wie Proteine durch Membranen transportiert werden - können wissenschaftliche Daten erheben, dokumentieren und anhand wissenschaftlicher Literatur interpretieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/ Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Vorlesungsstoff
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, Praktikumsprotokoll
Membranbiochemie, Vorlesung (wird nicht mehr angeboten) (2501-451)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuhn
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	- Membranaufbau

	- Membraneinbau in das ER, Signalsequenzen, SRP - Glykosilierung im ER, retrograder Transport - Transport in den Golgi Apparat, Modifikationen im Golgi, TGN - Vesikeltransport - Membrantransport in Mitochondrien - Membrantransport in Chloroplasten - Proteintraffic im Nucleus - Membrantransport in Peroxisomen - Bakterielle Transportsysteme
Literatur	-
Anmerkungen	Sprache Deutsch; Regelmäßige und aktive Teilnahme an dem parallelen Praktikum Membranbiochemie ist erforderlich.
Membranbiochemie, Praktikum (wird nicht mehr angeboten) (2501-452)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuhn Dorothee Kiefer
Lehrform	Praktikum
SWS	-
Inhalt	- Reinigung eines Membranproteins - Rekonstitution in Liposomen - Transportexperimente in Proteoliposomen - radioaktive Markierung eines Proteinvorläufers, Translokation
Literatur	Economou, A.: "Protein Secretion" Humana Press 2010 Dalbey, R., von Heijne, G.: "Protein targeting, transport, and translocation" Academic Press 2002
Anmerkungen	Maximal 16 Teilnehmer, Regelmäßige Teilnahme an der parallelen Vorlesung Membranbiochemie ist erforderlich.

Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (2303-440)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	750
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die theoretischen Grundlagen von aktuellen Methoden der Proteomanalytik wiederzugeben. - 2D-DIGE Experimente durchzuführen und quantitativ auszuwerten. - Proben für die massenspektrometrische Analyse mittels MALDI-TOF und LC-ESIMS vorzubereiten. - Proteine mittels Massenspektrometrie zu identifizieren - posttranslationalen Proteinmodifikationen mittels Massenspektrometrie zu identifizieren - Massenspektren zu interpretieren und Ergebnisse von Datenbanksuchen zu bewerten. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Klausur

Studienleistung und Gewichtung	Versuchsprotokolle
Methoden der Proteinforschung, Proteomics; Vorlesung (2303-441)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente: - 2D-Elektrophorese - Probenvorbereitung, Färbemethoden - quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE) - MALDI-TOF-Massenspektrometrie - ESI-Massenspektrometrie - Analyse massenspektrometrischer Daten - Proteinquantifizierung mittels Massenspektrometrie
Literatur	-
Anmerkungen	-
Methoden der Proteinforschung, Proteomics; Übung (2303-442)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Herstellung von Proteinextrakten und Fluoreszenzmarkierung - Quantitative 2D-Elektrophorese (2D-DIGE) - Silberfärbung - Identifizierung von Proteinen mittels MALDI-TOF-Massenspektrometrie - nano-LC-ESI-Massenspektrometrie - labelfreie Quantifizierung - Datenbanksuche zur Identifizierung von Proteinen und posttranslationalen Proteinmodifikationen
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Methoden der Strukturbioologie und deren Anwendung in der Wirkstoffforschung (2502-440)

Modulverantwortung	Günter Fritz
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul Proteinstrukturanalyse ist eine optimale Ergänzung.
Teilnahmevoraussetzung	Voraussetzung für die Teilnahme am Kurs sind gute Kenntnisse in Biochemie, grundlegende Kenntnisse in Physik, und Interesse an der vertieften computergestützten Analyse von Daten und Molekülstrukturen.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 169 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden #kennen die Methoden zur Bestimmung der dreidimensionalen Struktur von biologischen Makromolekülen #können dreidimensionale Strukturen analysieren und interpretieren #kennen die Methoden der Strukturbioologie, die in der Wirkstoffentwicklung zur Anwendung kommen #analysieren kristallografische Daten und erstellen dreidimensionale Modelle # präsentieren die Ergebnisse im Bezug zu publizierten Arbeiten Im Kurs wird selbstständiges Arbeiten, analytisches Denken und kritische Datenanalyse vermittelt.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 4 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag (50%) und Protokoll (50%)
Studienleistung und Gewichtung	56 h presence + 169 h own contribution = 225 h workload

Methoden der Strukturbioogie und deren Anwendung in der Wirkstoffforschung (2502-441)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Günter Fritz
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	Structural biology developed in the past 15 years into a technique available to a large community of users and is now broadly applicable to many aspects in molecular biology. Development of new drugs goes hand in hand with structural biology. In the course the techniques to obtain three-dimensional structures of biological macromolecules are introduced, advantages and disadvantages of the different methods are discussed. Protein structures are analysed with respect to function and binding of substrates or inhibitors. The methods to identify drug candidates are introduced and examples are studied. There will be a focus on the technique of X-ray crystallography with praxis in growth of protein crystals, analysis of the obtained protein crystals at a synchrotron source, data analysis and obtaining a three-dimensional structure with substrate or drug candidate bound.
Literatur	Bernd Rupp, Biomolecular Crystallography
Anmerkungen	-

Modul: Modulation von Signalkaskaden (2303-420)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar, deutsche Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenzzeit + 150 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - an den Beispielen Proteinkinase, Arrestin, Rhodopsin, Ionenkanal und G-Protein zu erläutern wie Signalkaskaden moduliert werden können. - elektrophysiologische Ableitungen von Drosophila-Augen durchzuführen und zu interpretieren. - Gewebeschnitte anzufertigen und Proteine mittels Immunzytochemie zu lokalisieren. - ein Fluoreszenzmikroskop selbständig zu bedienen Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren. - wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerzahl: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach

	denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Protokoll, Seminarvortrag (66%), Protokoll (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulation von Signalkaskaden, Seminar (2303-421)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden Originalpublikationen zur Regulation von Signalmolekülen referiert und diskutiert.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Modulation von Signalkaskaden (2303-422)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Aufnahme und Auswertung von Elektroretinogrammen von <i>Drosophila melanogaster</i> - Anfertigen von Kryoschnitten und Immuncytochemie von Fliegenaugen - Wasserimmersionsmikroskopie zur Verfolgung eines wandernden Proteins
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Bodenökologie (3102-460)

Modulverantwortung	Ellen Kandeler
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul „Bodenbiologie für Fortgeschrittene“ (3102-430, WS semesterbegleitend) und das Modul „Environmental Pollution and Soil Organisms“ (3102-440, SS, 3.Block). This module adds to the module “Bodenbiologie für Fortgeschrittene” (3102-430, WS) and to the module “Environmental Pollution and Soil Organisms” (3102-440, SS, 3rd block).
Teilnahmevoraussetzung	Grundkenntnisse in Bodenbiologie, Mikrobiologie und Ökologie sind notwendig. Zusätzlich sind Erfahrungen im Labor wichtig. Participants require basic knowledge in soil biology, microbiology and ecology. In addition, experience in lab work is important.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (1. Block) / blocked (1st block)
Studiengänge	Agrarbiologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agricultural Biology (Master) 2nd semester, semi-elective Agricultural Sciences (Master) 2nd semester, semi-elective Biology (Master) 2nd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	130
Arbeitsaufwand (in Stunden)	200

Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein bodenökologisches Experiment zu planen, unterschiedliche Methoden der molekularen Bodenökologie durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren. Wichtige Schlüsselkompetenzen sind Selbstorganisation, Teamarbeit sowie Schreiben von Berichten und Manuskripten. The students are able to design soil ecological experiments, apply molecular soil ecological methods, and evaluate and discuss the data. The students learn self-organization, team work as well as principles of scientific writing.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	• Anzahl Teilnehmerplätze: 12 • Anmeldung zum Modul: ILIAS • Anmeldezeitraum: bis 15.03. • Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Agrarbiologie vorrangig, dann andere Studiengänge, Vorkenntnisse in Bodenbiologie und Bodenkunde • Number of participants: 12 • Registration for the module: ILIAS • Registration period: until 15.03. • Criteria by which participation in the module are awarded: Agricultural Biology Master students have priority, then other students with knowledge in soil biology and soil science
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (80%) und Präsentation (20%)

	exam (80%) and presentation (20%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Bodenökologie (3102-461)	
Person(en) verantwortlich	Ellen Kandeler Sven Marhan Frank Rasche
Lehrform	Übung
SWS	5
Inhalt	• DNA aus Boden extrahieren und quantitative PCR (Bakterien und Pilze) • Mikrobielle Biomasse (Cmic) mittels Chloroform-Fumigation-Extraktion und Einbau von ^{13}C in Cmic (Detektion von ^{13}C mit dem Massenspektrometer) • Phospholipidfettsäuremuster (PLFA von Bakterien und Pilzen) • Ergosterolgehalt (pilzliche Biomasse) bestimmen • Bodenatmung und spezifischer Abbau eines Substrats ($^{13}\text{CO}_2$) • Selbständige Literaturrecherche durchführen • Daten statistisch auswerten • Berichte erstellen • Extraction and quantification of DNA (bacteria and fungi) • Quantification of microbial biomass C (Cmic, chloroform-fumigation extraction) and its ^{13}C content (detection of ^{13}C with mass spectrometry) • Extraction and quantification of phospholipid fatty acids (PLFA, bacteria and fungi) • Extraction and quantification of ergosterol (fungal biomass indicator) • Soil respiration and mineralization of specific substrates ($^{13}\text{CO}_2$) • Searching and reading literature • Statistical data analysis • Writing a scientific report
Literatur	Eldor A. Paul (2015) Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Academic press, 4. Edition. ISBN 13: 978-0-12-415955-6.
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Neurosensorik (2301-420)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Bachelorabschluss mit biologischem Profil
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dem Abschluss des Moduls in der Lage sind, durch vertieftes Wissen in Bereichen der Neurosensorik eine Präsentation zu aktuellen Forschungsergebnissen vorzustellen und diese im Kreise der Mitstudierenden zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erhaltenen Methodenkenntnisse zu nutzen und die dabei erworbene Praxis bei der experimentellen Forschungsarbeit im Labor umzusetzen zu können.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Wird nicht mehr angeboten ab WS 19/20.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar und Vorstellung einer wissenschaftlichen Publikation

Modul: Molekulare Pathophysiologie (2301-450)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	45 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, pathophysiologische Zusammenhänge zu verstehen und die der Entstehung verschiedener Krankheiten zugrundeliegenden physiologischen Abläufe zu begreifen. Sie verstehen, welche zellulären und molekularen Vorgänge für die Entstehung von Zivilisationskrankheiten verantwortlich sind. Sie sind ferner in der Lage, wissenschaftliche Literatur über pathophysiologische Prozesse zu analysieren und einzuordnen. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, selbstständig zu arbeiten und kritisch, analytisch zu denken im Bereich pathophysiologischer Mechanismen der Krankheitsentstehung.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur oder mündliche Prüfung (100%) wird den Studierenden mitgeteilt
Studienleistung und Gewichtung	-

Molekulare Pathophysiologie (2301-451)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt grundsätzliche pathophysiologische Prozesse auf zellulärer Ebene, die zu Zivilisationskrankheiten beitragen. Darüber hinaus werden die pathophysiologische Mechanismen vorgestellt für die Entstehung von • Anämien • Lungenerkrankungen • Störungen des Säure-/Basenhaushalts • Nierenerkrankungen • Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts • Neurologischen Erkrankungen inkl. Neurodegeneration • Herz-/Kreislauferkrankungen
Literatur	Silbernagl/Lang. Taschenatlas der Pathophysiologie (Thieme)
Anmerkungen	-
Molekulare Pathophysiologie (2301-452)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt grundsätzliche pathophysiologische Prozesse auf zellulärer Ebene, die zu Zivilisationskrankheiten beitragen. Darüber hinaus werden die pathophysiologische Mechanismen vorgestellt für die Entstehung von • Anämien • Lungenerkrankungen • Störungen des Säure-/Basenhaushalts

	• Nierenerkrankungen • Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts • Neurologischen Erkrankungen inkl. Neurodegeneration • Herz-/Kreislaferkrankungen
Literatur	Silbernagl/Lang. Taschenatlas der Pathophysiologie (Thieme)
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Schalter bei Signalproteinen (2303-430)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - die Funktionen von posttranslationalen Proteinmodifikationen in sensorischen Systemen zu beschreiben. - biochemische Analysen zur Identifikation und Charakterisierung posttranslatiionaler Proteinmodifikationen durchzuführen. - Zellkompartimente aus Rinder-Photorezeptoren zu reinigen - Proteine durch 2D-Gelelektrophorese zu trennen. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wissenschaftliche Originalarbeiten zu lesen und in einem Vortrag zu präsentieren. - wissenschaftliche Daten kritisch zu diskutieren - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - eigene Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach

	denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Protokoll Seminarvortrag (66%), Protokoll (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Molekulare Schalter bei Signalproteinen, Seminar (2303-431)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Es werden Originalpublikationen zur Regulation von Signalmolekülen referiert und diskutiert.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Molekulare Schalter bei Signalproteinen, Übung (2303-432)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - 2D-Gelelektrophorese und Western Blot zum Nachweis von Phosphorylierungen - Nachweis einer Proteinphosphorylierung mit Hilfe eines phosphospezifischen Antikörpers - Aufreinigung von Rinderrhodopsin und Nachweis der Glycosylierung - Nachweis der lichtabhängigen reversiblen Bindung von Arrestin 2 and Rhodopsin - Untersuchung der Glykosylierung von Proteinen mittels PNGase-Verdau - Proteinreinigung durch Immunpräzipitation
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Sinnesphysiologie (2301-430)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Bachelorabschluss mit biologischem Profil
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dem Abschluss des Moduls in der Lage sind, durch vertieftes Wissen in Bereichen der Sinnesphysiologie eine Präsentation zu aktuellen Forschungsergebnissen vorzustellen und diese im Kreise der Mitstudierenden zu diskutieren. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die erhaltenen Methodenkenntnisse zu nutzen und die dabei erworbene Praxis bei der experimentellen Forschungsarbeit im Labor umzusetzen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) oder mündliche Prüfung, wird den Studierenden mitgeteilt
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme, Vortrag im Grundlagenseminar und Vorstellung einer wissenschaftlichen Publikation
Molekulare Sinnesphysiologie (2301-431)	

Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	- Sinnesorgane, Sinneszellen: strukturelle und molekulare Spezialisierungen - Perirezeptor.Prozesse - Transduktionsmechanismen, Cross-talk, Regelkreise - Desensitisierung, Adaption, Inaktivierung sensorischer Reize - Neuronale "Verdrahtung" sensorischer Systeme - Integration multimodaler Information - Grundlagen für die Erfassung verschiedener Sinnesmodalitäten - Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen - Experimentelle Übungen zur molekularen Sinnesphysiologie
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Taxonomie und Bakterienidentifizierung (2501-420)

Modulverantwortung	Andreas Kuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Englische Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90 h Präsenz + 135 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben erweiterte Kenntnisse zu den verschiedenen systematischen Gruppen der Bakterien. Sie können eine unbekannte Bakterienspezies in Reinkultur halten und über standardisierte sowie individuelle physiologische Testsysteme und Bestimmungsschlüssel identifizieren. Ebenso können sie eigenständig eine taxonomische Einordnung über molekulare Marker, die experimentell erhoben wurden vornehmen. Eine theoretische und praktische Einführung in die Grundlagen der Mikrobiomanalysen (incl. Datenbankanalysen) wird vermittelt. Ein kritischer und umsichtiger Umgang mit den erhaltenen Daten wird erlernt und die Chancen und Grenzen der Technologien in Grundzügen aufgezeigt. Es wird passende, aktuelle Literatur ausgehändigt, die selbständig erarbeitet wird. Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls ein Experiment selbständig planen und das Protokoll umsetzen. Sie haben gelernt, wissenschaftliche Daten zu interpretieren und kritisch und sorgfältig damit umzugehen. Sie können diese Daten umfassend dokumentieren, präsentieren und in einen Zusammenhang mit aktueller wissenschaftlicher Literatur stellen.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis 4 Tage vor Kursbeginn Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation
Modulprüfung und Gewichtung	Experimentelle Arbeiten (30%), eigene Präsentation (50%), schriftliches Praktikumsprotokoll (20%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Bakterielle Taxonomie und Bakterienidentifizierung (2501-421)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuhn
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	- Stammpflege einer bakteriellen Reinkultur - Anzucht auf Selektivmedien - Auswahl und Ansetzen geeigneter Testsysteme - Manuelle und computergestützte Auswertung der Tests - Identifizierung der ausgegebenen Bakterien-species - 16SrDNA Amplifizierung, Sequenzierung und Datenbankanalysen zur taxonomi-schen Identifizierung - Extraktion von Gesamt-DNA aus Umweltproben - Grundlagen der Mikrobiomanalysen (16SrDNA aus den Umweltproben) - ARDRA-Analysen (Fragmentlängenanalysen) - Literaturrecherche und –studium zu den identifizierten Species
Literatur	Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol. 1-5 (2001-2012) Bergey's Manual of Systematic of Archaea and Bacteria, 1st ed. (online) Praktikumsskript
Anmerkungen	Maximal 12 Teilnehmer Sprache: Deutsch

Modul: Molekulare Virologie (2402-410)

Modulverantwortung	Artur Pfitzner
Bezug zu anderen Modulen	Nur zusammen mit Modul "Angewandte molekulare Virologie"
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Biologie oder Agrarbiologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studenten sollen - Molekulare Mechanismen der Wirts-Virusinteraktion erlernen - Molekulare Vorgänge bei der Virusverbreitung und Virusvermehrung erlernen - Molekulare Wechselwirkungen bei der Virusresistenz und Virusabwehr von Pflanzen und Tieren erlernen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molekulare Virologie, Vorlesung (2402-411)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	Molekulare Mechanismen der Virusvermehrung und Virusverbreitung Molekulare Mechanismen der Virusabwehr
Literatur	Knipe, D.M. et al ; Fields Virology; Lippincotts-Williams, Philadelphia, 2006 Pollard, T.D. and Eanshow, W.C.; Cell biology, Saunders Elsevier, Philadelphia, 2008

Anmerkungen	-
Molekulare Virologie, Vorlesung (2402-412)	
Person(en) verantwortlich	Artur Pfitzner
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Molekulare Vorgänge und Mechanismen bei der Virusabwehr von Pflanzen und Tieren
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Naturstoffanalyse (1302-430)

Modulverantwortung	Uwe Beifuß
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Deutsche und englische Sprachkenntnisse sowie Kenntnisse in Anorganischer, Organischer und Analytischer Chemie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	n. V.
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	45 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	56h
Selbststudium (in Stunden)	161h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 161 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, grundlegende Prinzipien und Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich der Analytik von Naturstoffen zu erklären, anzuwenden und die dazugehörigen Fakten zu reproduzieren. Dazu gehören neben Kenntnissen über ausgewählte Naturstoffe auch Kenntnisse über die Analyse und Trennung von Naturstoffgemischen, die Isolierung und Reindarstellung von Naturstoffen sowie die Charakterisierung und Strukturaufklärung von Naturstoffen. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden in der Lage sein, einfache Berechnungen auszuführen, verschiedene chemische Formeln zu erstellen sowie Reaktionsgleichungen aufzustellen bzw. zu ergänzen. Ein weiteres Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, chemische Experimente aus den Bereichen Isolierung, Analyse und Charakterisierung von Naturstoffen zu planen und durchzuführen. Dazu gehört auch der sichere Umgang mit chemischen Stoffen und Geräten. Darüber hinaus wissen Studierende Theorie und Praxis miteinander zu verknüpfen. Sie können eigenständig Versuche planen und durchführen und ihre Arbeitsweise und die erhaltenen Resultate kritisch beurteilen und bewerten. Ein weiteres Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden in der Lage sind,

	den Ablauf der experimentellen Arbeiten so zu planen und zu organisieren, dass alle Versuche in der vorgesehenen Zeitdurchgeführt werden können. Das Erstellen übersichtlich gegliederter Versuchsprotokolle soll die Befähigung zur guten schriftlichen Ausdrucksfähigkeit fördern.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zur Teilnahme am Modul: Bis direkt vor Veranstaltungsbeginn über ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Mündliche Prüfung (Kolloquium)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Naturstoffanalyse (1302-431)	
Person(en) verantwortlich	Uwe Beifuß
Lehrform	Praktikum
SWS	4
Inhalt	Analyse von Naturstoffgemischen durch chromatographische und spektroskopische Methoden Trennung von Naturstoffgemischen und Reindarstellung von Naturstoffen durch Kristallisation, Destillation und chromatographische Methoden Charakterisierung von Naturstoffen durch physikalische und spektroskopische Methoden Strukturaufklärung von Naturstoffen anhand analytischer und spektroskopischer Daten
Literatur	Skoog, D. A., Leary, J. J.: Instrumentelle Analytik, Springer, Berlin. Otto, M.: Analytische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim. Hesse, M., Meier, H., Zeeh, B.: Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie, Thieme, Stuttgart. Nuhn, P.: Naturstoffchemie, Hirzel, Stuttgart. Dewick, P. M.: Medicinal Natural Products, Wiley.
Anmerkungen	Maximale Teilnehmerzahl: 12

Modul: Neurogenese und Organogenese (2201-440)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden: - lernen die Prozesse der neuronalen Entwicklung kennen - verstehen, wie Neuronen ihre Partner finden und neuronale Netze entstehen - verstehen die Ursachen degenerativer neuraler Krankheiten - lernen moderne Therapieansätze kennen - machen sich mit der Entwicklung ausgewählter Organsysteme vertraut (Herz, Niere, Gastrointestinaltrakt, Gehirn) - verstehen die Grundlagen der Lateralitätsentwicklung im Wirbeltierembryo
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll (50%), Seminarvortrag (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme, eventuell Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Rahmen der E-Learning Angebote
Neurogenese und Organogenese, Vorlesung (2201-441)	

Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Axel Schweickert
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	1
Inhalt	Neurulation Pathfinding Neuralrohrschlussdefekte Neurodegenerative Erkrankungen Mesoderm Niere Herz Entoderm Gastrointestinaltrakt Links-Rechts-Asymmetrie: asymmetrische Organmorphogenese
Literatur	Gilbert Wolpert
Anmerkungen	-
Neurogenese und Organogenese, Übung (2201-442)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Experimente zu: Neuralrohrschluss Neurogenese am Beispiel von Frosch, Huhn und Maus Induktion neuraler Differenzierung (Maus, in vitro) Schicksal von Neuralleistenzellen (Frosch) Manipulation der Musterbildung im Neuralrohr (Frosch)
Literatur	Gilbert Wolpert
Anmerkungen	-
Neurogenese und Organogenese, Seminar (2201-443)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Seminarvorträge zu aktuellen Themen der Neuro-und Organogenese, z.B. zu Neuralrohrschlussdefekten,

	Neurodegenerativen Erkrankungen wie Alzheimer und Parkinson, und zur Entwicklung von Organlateralität
Literatur	Aktuelle Originalliteratur (wird jeweils vor Beginn des Semesters über ILIAS den Teilnehmern zugänglich gemacht)
Anmerkungen	-

Modul: Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (2301-410)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Ernährungswissenschaft bzw. Biologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 169 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls durch vertiefte Einblicke die Funktionsprinzipien der sensorischen Systeme und der neuronalen Prozessierung sensorischer Informationen benennen und erläutern. Sie können durch spezialisiertes Wissen die Mechanismen der neuronalen und endokrinen Steuerung gastrointestinaler Prozesse bestimmen und detailliert die molekularen Funktionsprinzipien in ernährungsrelevanten Sinnessystemen wiedergeben und erklären. Sie sind in der Lage Detailwissen der molekularen Funktionsprinzipien in ernährungsrelevanten Sinnessystemen wiederzugeben und die physiologischen Wechselwirkungen zwischen den sensorischen, neuronalen und endokrinen Systemen in Hinblick auf ein Verständnis der komplexen Ernährungskontrolle zu erläutern. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Publikationen zu einer neurosensorischen bzw. endokrinologischen Thematik zu verstehen, diese im Kreise der

	Mitstudierenden vorzutragen und kritisch zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme, Vorstellung einer wissenschaftlichen Publikation
Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (2301-411)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	- Sensorsysteme im GI-Trakt - Olfaktorisches, gustatorisches und trigeminales Sinnessystem - Enterisches Nervensystem und endokrine Systeme des GI-Traktes, Signalmoleküle, Rezeptoren - Gastrointestinale Neuropeptide; funktionelle Implikationen - Endokrine Interaktion zwischen ZNS und GI-Trakt, u. a. Ghrelin, CCK - Neurosensorische Regulation der Nahrungsaufnahme (Auswahl, Menge, Zeitpunkt) - Funktionelle Bedeutung distinktiver Hirnareale (Hypothalamus, "flavor-center") - Störungen der neurosensorischen Kontrollmechanismen der Ernährung
Literatur	-
Anmerkungen	-
Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (2301-412)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Die Lehrinhalte der Vorlesung werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen zur Neurosensorik der Ernährung vertieft.
Literatur	-
Anmerkungen	-
Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung Teil Physiologie für AB Master (2301-413)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller

	Uwe Ludewig
Lehrform	Vorlesung
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Ökologie von Kleinsäugetern (2203-400)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	20 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	105 h Präsenzzeit +120 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss einen Überblick über die Biologie und Ökologie von Kleinsäugetern haben. Sie haben die theoretischen Grundlagen der Stoffwechselphysiologie verstanden und kennen unterschiedliche Methoden der Energieverbrauchsmessung und deren Vor- und Nachteile. Methodisch sollten sie in der Lage sein eine systematische Freilandstudie durchführen und ihre Daten mit einem Statistikprogramm selbstständig auswerten zu können. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eine wissenschaftliche Arbeit selbstständig im Team durchführen zu können. Dazu gehört eine systematische Literaturrecherche und die Verwaltung der Literatur, das Formulieren von wissenschaftlichen Fragestellungen und Hypothesen, das Organisieren und Planen von Experimenten, die systematische Durchführung dieser, die statistische Auswertung der gewonnenen Ergebnisse, das kritische Hinterfragen der Ergebnisse und deren Interpretation, die schriftliche Ausarbeitung der Untersuchungsergebnisse in Form eines Papers und das Präsentieren der Arbeit in Form eines wissenschaftlichen Vortrags auf Englisch.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 9 Anmeldung zum Modul: Über ILIAS, bis Beginn SS Anmeldezeitraum: Bis Vorlesungsbeginn SS Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: In Abhängigkeit der Kapazität muss eine Vorauswahl getroffen werden Alternativ können die praktischen Anteile dieses Moduls, in Fällen in denen die Präsenzlehre nicht gewährleistet werden kann, durch E-Learning Angebote ersetzt werden, mit denen dieselben Qualifikationsziele erreicht werden können.
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll, Präsentation Protokoll (50%) + Präsentation (50%)
Studienleistung und Gewichtung	regelmäßige und aktive Teilnahme
Ökologie von Kleinsäugetern (wird im SS21 nicht angeboten) (2203-401)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (2202-420)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Zu dem Modul Parasitologie II: Invasion und Abwehr (2202-410)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - über Kenntnisse zu Grundlagen von Evolutionsvorgängen zu verfügen - evolutionäre Mechanismen der Anpassung von Parasiten an ihre Wirte und vice versa wiedergeben zu können - Beispiele für Wirt-Parasit Co-Evolution zu benennen - über Kenntnisse zu epidemiologischen Grundlagen zu verfügen - die aktuellen epidemiologischen Situationen ausgewählter Parasitosen mit Schwerpunkt auf medizinisch- und veterinärmedizinisch relevanten Parasiten zu benennen - anthropogene Einflüsse auf die Verbreitung von Parasiten im Kontext zu sehen Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, selbständig ein Thema auszuwählen und zu erarbeiten, um es strukturiert und anschaulich in einem bestimmten Zeitrahmen darzustellen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 20 Anmeldung zum Modul: Über den ILIAS-Kursordner Auswahlverfahren wird den Studierenden im Rahmen der Orientierungswoche mitgeteilt

	Anmeldezeitraum: Ab Beginn der Orientierungswoche Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Übersteigt die Teilnehmeranzahl die Kapazität muss eine Vorauswahl getroffen werden
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag (60%) und Klausur (40%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (2202-421)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	Vorlesung: - Grundlagen von Evolutionsvorgängen - Beispiele für Wirt-Parasit Co-Evolution - Kenntnisse von epidemiologischen Grundlagen - Evolutionäre Mechanismen der Anpassung von Parasiten an ihre Wirte und vice versa - Anthropogene Einflüsse auf die Verbreitung von Parasiten Seminar: Aktuelle Themen zur Epidemiologie und Evolution wichtiger humanpathogener Parasiten
Literatur	Trends in Parasitologie (Journal) Stearns, S.C.; Hoekstra R.F.: Evolution Trends in ecology and evolution (Journal)
Anmerkungen	-

Modul: Parasitologie II: Invasion und Abwehr (2202-410)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (2202-420)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss - über Kenntnisse zu Parasit-Wirt-Interaktionen, dargestellt an ausgewählten humanrelevanten Parasiten verfügen - den Einsatz von Parasiten in der Humantherapie vermitteln können - Kenntnisse über Immunprofile nach Parasiteninfektionen haben - über Kenntnisse zur molekularbiologischen Artbestimmung von Parasiten verfügen - Kenntnisse zum Nachweis von Parasiten haben Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, Komplexe Probleme analytisch und kritisch zu durchdringen und ihre schriftlichen und mündlichen Ausdrucksfähigkeiten zu erweitern.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 14 Anmeldung zum Modul: Über den ILIAS-Kursordner Auswahlverfahren wird den Studierenden im Rahmen der Orientierungswoche mitgeteilt Anmeldezeitraum: Ab Beginn der Orientierungswoche

	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Übersteigt die Teilnehmeranzahl die Kapazität muss eine Vorauswahl getroffen werden
Modulprüfung und Gewichtung	
Studienleistung und Gewichtung	-
Parasitologie II: Invasion und Abwehr (2202-411)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Vorlesung: Die Studierenden - kennen Parasit-Wirt-Interaktionen an ausgewählten humanrelevanten Parasiten - erhalten Grundlagen über Evasions- und Abwehrstrategien der Parasiten und ihrer Wirte Übung: Die Studierenden - haben Kenntnisse über den Nachweis von Parasiten in ihren Wirten - können Immunprofile nach Parasiteninfektion in den Wirten darstellen und interpretieren - verfügen über Kenntnisse zur molekularbiologischen Charakterisierung von Parasiten
Literatur	Trends in Parasitologie (Journal) Janeway: Immunologie
Anmerkungen	-

Modul: Pathogens, Parasits and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (2202-400)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	None
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master, PO vom 01.10.2014) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Pflanzenproduktionssysteme (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (PO 2019) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h presence + 149 h personal contribution + 20 h e-learning preparation (mandatory) = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	The students - know the most important host-parasite systems of plants, animals and microorganisms - know how parasites find their hosts - understand the most important strategies of defence from hosts - know how parasites are able to circumvent these strategies

	- are familiar the concept of coevolution and understand the consequences for the relationship between hosts and parasites - are able to learn and discuss in international groups of students
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	The module takes place (three weeks): 13 July 2015 - 31 July 2015 Registration for participation: 31 March 2015 Internal students (8 students) via ILIAS/ selection procedure External students (12 students) via Mrs. Klumpp (Euroleague for Life Science)
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam at the end of third week (100%) Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Summer School: Pathogens, Parasites and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (2202-401)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Exkursion und Praktikum
SWS	4
Inhalt	The students - know the most important host-parasite systems of plants, animals and microorganisms - know how parasites find their hosts - understand the most important strategies of defence from hosts - know how parasites are able to circumvent these strategies - are familiar the concept of coevolution and understand the consequences for the relationship between hosts and parasites - are able to learn and discuss in international groups of studen
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Personale Kompetenz (2203-430)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	4
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Pflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	120
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Aufbau und Struktur wissenschaftlicher Vorträge zu planen, - selbstständig wissenschaftliche Vorträge auszuarbeiten, - wissenschaftliche Vorträge mit der nötigen rhetorischen Kompetenz zu halten und an wissenschaftlichen Diskussionen teilzunehmen, - die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens zu erklären, - selbstständig wissenschaftliche Fachartikel auszuarbeiten und zu schreiben, - das Selbst- und Zeitmanagement zu optimieren, - Fremdsprachkenntnisse anzuwenden. - erhalten Kenntnisse von Fachbereichen außerhalb der Biologie

	Die Studierenden erwerben sich die neben der Wissenschaft notwendigen Softskills. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - ihre Forschungsergebnisse zu vermitteln und zu präsentieren - erweiterte oder verbesserte Sprachkenntnisse vorzuweisen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anmeldung zum Modul: In Absprache mit Frau Dr. Schmalholz Anmeldezeitraum: Ab dem ersten Semester Die Lehrveranstaltungen und Seminare können während des gesamten Master-Studiengangs, also bereits ab dem ersten Semester, besucht werden. Anmeldung zur Teilnahme am Modul: Über ILIAS, KIM, etc.
Modulprüfung und Gewichtung	Wissenschaftlicher Fachvortrag, Protokoll eines Forschungsprojekts in Form einer wissenschaftlichen Publikation, Softskills, Sprachkurs
Studienleistung und Gewichtung	-
Personale Kompetenz (2203-431)	
Person(en) verantwortlich	
Lehrform	Seminar
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-410)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	Die Kombination mit dem Modul "Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege" wird empfohlen, ist aber keine Voraussetzung für die Teilnahme.
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021) 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden - kennen die Abwehrmechanismen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - verstehen die den Signaltransduktionsmechanismen der induzierten Resistenz - kennen die gängigen Methoden der Genexpressionsanalyse auf Ebene von Promotoraktivität (Reportergenanalyse) Transkript (Northern Blot, RT-PCR, qRT-PCR, Mikroarrays) Protein (Enzymaktivität, Western-Blot, quantitative Proteomics) - kennen die Prinzipien des CRISPR/ Cas9 genome editing
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Posterpräsentation mit Dartstellung der erzielten Ergebnisse (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokollieren der Ergebnisse
Pflanze-Pathogen Interaktionen (2601-411)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Übung
SWS	4

Inhalt	- Abwehrreaktionen von Pflanzen gegen Pathogene und herbivore Insekten - Signaltransduktionsmechanismen der Abwehrreaktionen - "Gain-of-function" und "Loss-of-function" Analysen zur Charakterisierung von Abwehrreaktionen unter Einsatz von Mutanten und transgenen Pflanzen - Messung der induzierten Abwehr durch Genexpressionsanalysen mit Hilfe von Reportergenen, semiquantitativer RT-PCR, Mikroarrays oder quantitativer RT-PCR. - Nachweis der Abwehrreaktion auf Proteinebene durch Aktivitätsmessungen, immunologischen Nachweis, oder Proteomics
Literatur	Praktikumsskript und Originalliteratur (über ILIAS verfügbar)
Anmerkungen	-

Modul: Protein-Lipid-Dynamik in bakteriellen Membranen (2501-470)

Modulverantwortung	Andreas Kuhn
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul stellt ein anspruchsvolles Fortgeschrittenenmodul für Masterstudierende mit proteinbiochemisch-strukturbiologischem Interessenschwerpunkt dar.
Teilnahmevoraussetzung	Es müssen grundlegende theoretische Kenntnisse der Proteinbiochemie vorhanden sein sowie Interesse an spektroskopisch-analytischen Techniken.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	
Dauer des Moduls	
Studiengänge	Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	100 h Präsenzzeit + 125 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden haben erweiterte praktische und theoretische Kenntnisse zur Isolierung, Reinigung und strukturellen Analyse von Membranproteinen. Sie kennen die theoretischen Hintergründe des Aufbaus biologischer Membranen und der Insertion und Faltung membranständiger Proteine. Die Studierenden können ein Membranprotein chromatographisch reinigen und mit Hilfe verschiedener Fluoreszenzmethoden und spektroskopischer Techniken (UV-Spektroskopie, CD-Spektroskopie, FCS, MALS-RI) die molekulare Dynamik der Proteinfaltung und die Insertion in Lipidbilayer analysieren. Die Studierenden lernen, wissenschaftliche Daten computerbasiert zu analysieren und kritisch zu interpretieren. Sie erlernen die Planung eines komplexen wissenschaftlichen Experimentes

	und die sinnvolle Verknüpfung unterschiedlicher experimenteller Techniken und Vorgehensweisen.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 8 Anmeldung zum Modul: über ILIAS Anmeldezeitraum: bis 4 Wochen vor Kursbeginn Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation.
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) über den Inhalt der begleitenden Vorlesung
Studienleistung und Gewichtung	Experimentelle Arbeiten, schriftliches Praktikumsprotokoll
Protein-Lipid-Dynamik in bakteriellen Membranen (2501-471)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Kuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Vorlesung: Membranbiochemie und Proteintranslokation in pro- und eukaryontischen Systemen und in Organellen Übungen: - Isolierung von Membranvesikeln, Detergenzextraktionen von Proteinen - Reinigung hydrophober Proteine über Flüssigkeitschromatographie - Herstellung von Liposomen, Rekonstitution gereinigter Membranproteine - positionsspezifische Fluoreszenzmarkierung in Membranproteinen - Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie, Realtime-Fluoreszenzspektroskopie - CD-Spektroskopie (circular dichroism) - MALS-RI (multi angle light scattering-refractive index) Analysen

	- DLS Analysen (dynamic light scattering) - Fluoreszenzmikroskopie, in vivo Lokalisationsstudien bakterieller Membranproteine
Literatur	- Mäntele, W., Biophysik, UTB 2012 - Lottspeich, F. & Engels, J.W. Bioanalytik, Springer Spektrum 2012 - Berliner, L.J. Protein J (2019) 38: 1. Protein targeting, transport and translocation. (special memorial issue in honor of Günter Blobel) https://doi.org/10.1007/s10930-019-09817-8 - Praktikumsskript
Anmerkungen	-

Modul: Proteinstrukturanalyse (2501-460)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	-
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	-

Proteinstrukturanalyse | wird nicht mehr angeboten (2501-461)

Person(en) verantwortlich	Andreas Kuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (2602-500)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master, PO vom 19.04.2021), 3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	30 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	52,5
Selbststudium (in Stunden)	172,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Spezielles Fachwissen zu zellulären Regulationsprinzipien und pflanzlichen Signalwegen - Theoretisches Fachwissen und Verständnis des Prinzips der Regulation über Proteinmodifikationen und Genexpression - Praktisch anwendbares Handlungswissen: biochemisches Arbeiten mit Proteinen - Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten durch Arbeiten mit Originalliteratur - Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten zur Datenauswertung Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - Selbstständig im Labor zu arbeiten - Kritisch und analytisches zu denken - (Fremd)Sprachkompetenz (arbeiten mit Originalliteratur) - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit (Laborbericht / Seminarvortrag) - EDV-Kenntnisse zur Datenprozessierung mit Excel
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Oktober

Modulprüfung und Gewichtung	mündliche Prüfung (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Übungen
Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (wird im WS 21/22 nicht angeboten) (2602-501)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	- Kennenlernen verschiedener posttranslationaler Regulationsmechanismen (z.B. Phosphorylierung, Ubiquitinierung, Acetylierung) - Überblick über Methoden zur Analyse von posttranslationaler Regulation - Regulationsprinzipien in pflanzlichen Signaltransduktionswegen (Rezeptorsysteme und ihre Signalwege, Regulation des Zellzyklus, Signalwege in Spaltöffnungen, Kanäle und Transporter, Primärmetabolismus) - Labor: Präparation von mikrosomalen Membranfraktionen - Labor: Messung von H⁺-ATPase Aktivität - SDS-Gelelektrophorese, phosphorylierungsspezifische Färbungen - Probenvorbereitung und massenspektrometrische Analyse von Phosphoproteinen
Literatur	Taiz L, Zeiger E, Macmillan P: „Plant Physiology“. Sinauer 2010, - Verschiedene Originalliteratur - Übungsanleitung über ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (2303-410)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	58 h Präsenzzeit + 167 h Eigenanteil = 225 h Arbeitsaufwand
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - verschiedene Expressionssysteme und transgene Organismen aufzuzählen und vergleichend zu bewerten. - die Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs zu beschreiben. - die rekombinante Expression von Signalproteinen des visuellen Systems durchzuführen - die Reinigung rekombinant exprimierter Proteine durchzuführen. - Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine in Experimenten einzusetzen. - Sehfärbstoffe spektralphotometrisch zu charakterisieren. - transgene Drosophila herzustellen. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: ILIAS Anmeldezeitraum: Beginn der

	Vorlesungszeit im Wintersemester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%) Klausur
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Vorlesung (2303-411)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	1
Inhalt	Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente: - Expressionssysteme und transgene Organismen - Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs - Reinigung rekombinant exprimierter Proteine - Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine
Literatur	-
Anmerkungen	-
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Übung (2303-412)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Heterologe Expression eines Proteins in E. coli und Aufreinigung über His-Tag - Transiente Transfektion von S2-Zellen und Expression eines photoaktivierbaren fluoreszierenden Proteins - in vitro-Translation - Immunpräzipitation - Herstellung transgener Drosophila - spektralphotometrische Charakterisierung von Sehfärbstoffen
Literatur	-

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Selbstorganisation und Musterbildung in biologischen Systemen mit dem Schwerpunkt Membranen (2302-400)

Modulverantwortung	Wolfgang Hanke
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	BSc Biologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	120 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 154 h Eigenleistung = 210 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	- Mathematische und physikalische Grundlagen der Struktur und Funktion von Membranen und Zellen - Interaktion von Membranen und Zellen mit externen (kleinen) Stimuli - Methoden - Übungen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren Blocklage im WiSe: 4. Block Blocklage im SoSe: 3. Block
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur über den Inhalt der Vorlesung
Studienleistung und Gewichtung	-

Selbstorganisation und Musterbildung in biologischen Systemen mit dem Schwerpunkt Membranen | wird nicht mehr angeboten (2302-401)

Person(en) verantwortlich	Wolfgang Hanke
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	- Mathematische und physikalische Grundlagen - Struktur und Funktion von Ionenkanälen - Ionenkanäle in den Membranen verschiedener Organismen - Methoden - Übungen Die Lehrinhalte

	werden durch Vorträge der Studierenden und Diskussionsrunden zu gezielten Fragestellungen des Vorlesungsinhalts vertieft.
Literatur	Hille, B., Ion channels of excitable membranes, Sinauer, Sunderland, MA, USA, 2001 Weiss, T.F., Cellular biophysics I und II, The MIT Press, Cambridge, MA, USA, 1996 Sackmann, B. und Neher, E., Single-channel recording, Plenum Press, New York, 1995
Anmerkungen	-

Modul: Seminar in Epigenetics and Chromatin Biology (1905-410)

Modulverantwortung	Chang Liu
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie (1./3. Semester; Wahl) Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (1. Semester, Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	60 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	14h
Selbststudium (in Stunden)	31h
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45h
Lern- und Qualifikationsziele	The aim of the lecture is for students to come into contact with the latest scientific findings on epigenetics and chromatin. Participants not only learn about new scientific discoveries, but also practice their presentation and scientific thinking skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Oral Exam (60 Minutes)
Studienleistung und Gewichtung	-
Seminar in epigenetics and chromatin biology (1905-411)	
Person(en) verantwortlich	Chang Liu
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	In this seminar module (journal club), participants take turns in selecting newly published papers (peer-reviewed or preprint) related to chromatin structure, epigenetics, transcriptional regulation, and genome topology. The selected paper will be presented and discussed.
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-400)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Wenigstens ein anderes experimentelles Modul mit molekularbiologischer Ausrichtung z.B. aber nicht ausschließlich 2601-410, 2602-500, 2303-410, 2501-450, 2201-430, 2401-450, 2402-420, 2501-470.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester, Wahlpflicht oder Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	120
Selbststudium (in Stunden)	105
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, (i) an Hand von Protokollen selbstständig experimentell zu arbeiten, (ii) gängige molekularbiologisch/biochemische Techniken kompetent einzusetzen, (iii) wissenschaftliche Hypothesen experimentell zu testen, (iv) eigene wissenschaftliche Daten aufzuarbeiten, im Vortrag zu präsentieren und in Manuskriptform darzustellen (vi) Ergebnisse anderer kritisch zu erörtern und zu evaluieren. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden mit dessen Abschluss ...

	- ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit verbessern - ihr analytisches Denken verbessern - in einer wissenschaftlichen Diskussion fundierte Standpunkte vertreten können
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: in ILIAS Anmeldezeitraum: bis 1 Woche vor Beginn Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first come first serve
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation der Ergebnisse als Vortrag (50%) und Manuskript (50 %)
Studienleistung und Gewichtung	Ergebnisprotokoll in Form eines Manuskripts
Signalsynthese und Perzeption in pflanzlichen Systemen (1903-401)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	8
Inhalt	- Biosynthese und Perzeption pflanzlicher Signalmoleküle am Beispiel von Peptidhormonen - Aktivitätstest, Analyse der proteolytischen Reifung in vivo und in vitro - Analyse der Peptid-Rezeptorinteraktion - Perzeption exogener Signale, am Beispiel von PAMPs (Pathogen-assoziierten molekularen Mustern) - Analyse der induzierten non-host resistance in Pflanzen - Interaktion von parasitierenden Pflanzen und ihren Wirten - Reportergenanalysen
Literatur	- Taiz/Zeiger/Moller/Murphy: Plant Physiology and Development - Originalliteratur, wird in ILIAS zur Verfügung gestellt

Anmerkungen	-
-------------	---

Modul: Soziale Insekten (7301-400)

Modulverantwortung	Peter Rosenkranz
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (bis Studienbeginn WS 18/19) (Master, PO vom 01.10.2015) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (ab Studienbeginn SS 19) (Master, PO vom 01.04.2019) 2. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	70 h Präsenz + 155 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss - Kenntnisse zur Biologie der wichtigsten sozialen Insektengruppen haben. - Experimente zum Sozialverhalten und chemischer Kommunikation im Labor und im Freiland planen und durchführen können. - grundlegende Extraktions- und Analysemethoden für chemische Signale erlernt haben. - die Evolution von eusozialen Verhaltensweisen verstehen. - selbstständig am Bienenvolk arbeiten können. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - biologische Fragestellungen in wissenschaftlichen Experimenten zu bearbeiten.

	- wissenschaftliche Versuche in Teamarbeit durchzuführen. - die gewonnenen Daten statistisch auszuwerten und die Ergebnisse wissenschaftlich zu beurteilen und zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Studien-/Teilnehmerplätze: 12 Verbindliche Anmeldung zur Teilnahme: ILIAS/ Auswahlverfahren Die Lehrveranstaltungen des Moduls bestehen zu einem großen Teil aus praktischen Demonstrationen am Insektenvolk, die durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer begleitet werden. Ergänzt wird das Modul durch kleine, max. eintägige Exkursionen.
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll, Präsentation der Versuche eine Woche nach Lehrveranstaltungsende
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Soziale Insekten, Vorlesung (7301-401)	
Person(en) verantwortlich	Peter Rosenkranz
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	- Einführung in die Biologie der sozialen Insektenstaaten (Bienen, Wespen, Ameisen, Termiten) - Evolution von Sozialverhalten - Bedeutung von Honigbienen und Imkerei - Pathogene bei Honigbienen
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Stammzellen und frühe Embryogenese (2201-430)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden: - lernen das Konzept der Stammzelle kennen; - verstehen, wie Entwicklungsprozesse das Potential von Stammzellen fortlaufend einschränken; - lernen aktuelle Forschungsziele und -ansätze der Stammzellbiologie kennen; - erarbeiten sich Vor- und Nachteile ausgewählter Modellorganismen; - lernen die wichtigsten Konzepte der experimentellen Embryologie kennen (u.a. Spezifizierung, Differenzierung, embryonale Felder, Organisatoren, Morphogene, Gradienten); - verstehen die Zusammenhänge zwischen Embryologie und Krankheitsprozessen; - erfassen die wesentlichen Abläufe von Befruchtung, Furchung und Gastrulation im Wirbeltierembryo.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 15 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll zu den Übungen (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Stammzellen und frühe Embryogenese (2201-431)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Kerstin Feistel
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4

Inhalt	Vorlesungsinhalte sind: - Embryonale Stammzellen - Induzierte pluripotente Stammzellen neurale Stammzellen - Tumor-Stammzellen - Embryonale Konzepte - Befruchtung - Furchung - Gastrulation - Embryology and Disease Gegenstand der Übung: - Experimente zur Stammzellbiologie (Stammzellkultur, Differenzierung) - Befruchtung von Xenopus Embryonen - Achsenentwicklung im Xenopusembryo - Säugerentwicklung am Beispiel der Maus - Experimente zu Gastrulation - Wnt Signaling und konvergente Ausdehnung
Literatur	Gilbert, Developmental Biology Wolpert, Entwicklungsbiologie
Anmerkungen	-

Modul: Stoffflüsse und ihre Regulation in Pflanzen und Ökosystemen (2101-420)

Modulverantwortung	Anke Steppuhn
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	- Abschlüsse in BSc Biologie oder BSc Agrar-Biologie - für andere Studienabschlüsse sind botanische Grundkenntnisse erwünscht
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	75 h Präsenz + 150 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	- Quantifizierung von Energie-, Wasser- und Kohlenstoffflüssen in Pflanzen und Ökosystemen, ihre Regulation durch biotische und abiotische Parameter - Analyse pflanzlichen Wachstums (insbesondere von Bäumen) - Arbeitsmethoden
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 10 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/Auswahlverfahren
Modulprüfung und Gewichtung	Abschluss-Präsentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Stoffflüsse und ihre Regulation in Pflanzen und Ökosystemen (wird nicht mehr angeboten) (2101-421)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	1
Inhalt	- Quantifizierung von Energie-, Wasser- und Kohlenstoffflüssen in Pflanzen - Messung und Quantifizierung von Energie-, Wasser- und Kohlenstoffflüssen in Ökosystemen

	- Regulation der Energie-, Wasser- und Kohlenstoffflüssen durch biotische und abiotische Parameter - Analyse pflanzlichen Wachstums (insbesondere von Bäumen) - Strukturanalyse von Beständen - Hochrechnung von pflanzlichen Individuen auf Bestandesebene
Literatur	Häder: Photosynthese, Thieme. Nobel: Biophysical Plant Physiology and Ecology, Freeman- Larcher: Ökophysiologie der Pflanzen, UTB Lösch: Wasserhaushalt der Pflanzen. UTB. Schulze, Beck, Müller-Hohenstein: Pflanzenökologie, Spektrum Verlag
Anmerkungen	-
Stoffflüsse und ihre Regulation in Pflanzen und Ökosystemen, Seminar (wird nicht mehr angeboten) (2101-422)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Die Studierenden lernen, mit Primärliteratur und Übersichtsbeiträgen zu den Themenblöcken des Moduls umzugehen, diese aufzuarbeiten, zu referieren und zu diskutieren
Literatur	Publikationsreihe "Ecological Studies", Springer Verlag; Bibliothek Journals: z.B. Oecologia, Trees, Ecology
Anmerkungen	-
Stoffflüsse und ihre Regulation in Pflanzen und Ökosystemen, Übung (wird nicht mehr angeboten) (2101-423)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Übung
SWS	2
Inhalt	Die Studierenden - messen und quantifizieren Energie-, Wasser- und Kohlenstoffflüsse in Pflanzen - analysieren pflanzliches Wachstum - analysieren Bestandesstrukturen

	- befassen sich mit der ökologisch besonders relevanten Problematik der Skalenübergänge (individuelle Pflanzen auf niederer Skalenebene, Wirkung auf Ökosysteme als hoher Skalenebene) - quantifizieren Energieflüsse in Beständen - messen Wasser- und Kohlenstoffflüsse in Beständen
Literatur	Jones: Plants and microclimate, Cambridge Univ. Press. Steubing, Fangmeier: Pflanzenökologisches Praktikum. UTB Pearcy, Ehleringer, Mooney, Rundel: Plant Physiological Ecology, Chapman & Hall. Willert von, Matyssek, Herppich: Experimentelle Pflanzenökologie, Thieme. Gates: Biophysical Ecology, Springer Verlag
Anmerkungen	Es wird empfohlen, die Module des Studienganges BSc Biologie "Ökophysiologie und pflanzliche Standortansprüche" und "Vegetation der Erde und Pflanzengeografie" absolviert zu haben.

Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-020)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt
Studiengänge	Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	56 h Präsenz + 154 h Eigenanteil = 210 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Theoretische Fachkenntnisse: • Grundlagen der phylogenetischen Systematik • Verständnis der Evolution und Stammesgeschichte der Insekten • Fossilgeschichte der Insekten • Vergleichende Anatomie und Funktionsmorphologie • Biodiversität der Insekten • Integrative Taxonomie Praktisch anwendbares Handlungswissen: • Phylogenetische Analysen aufgrund molekularer und morphologischer Daten • Wissenschaftliches Zeichnen • Präparation • Umgang mit Bestimmungsschlüsseln • Identifikation von Organismen anhand von DNA Barcoding und morphologischen Merkmalen Intellektuelle und handwerkliche Fähigkeiten und Fertigkeiten:

	• Umgang mit Computerprogrammen zur Alignierung von Sequenzdaten und phylogenetischen Analyse (z.B. BioEdit, TreeView, TNT, MEGA) • Wissenschaftliches Zeichnen (analog und digital) • 3-D Visualisierung von CT Daten • Organisationsfähigkeit • Analytisches Denken • Literaturrecherche • Planung, Durchführung und Management von wissenschaftlichen Projekten • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektensammlung
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-021)	
Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	• Evolution der Insekten • Grundbauplan der Pterygota • Phylogenie der Hemimetabola & Holometabola • Bestimmungsübungen: Aquatische Insekten, Paraneoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera • Exkursion nach Tübingen (Spitzberg, Goldersbachtal) • Sammelmethodik • Trockenpräparation, Genitalpräparation, Nasspräparation • Kritisch-Punkt-Trocknung, chem. Trocknung • Integrative Taxonomie • Fotografie von Sammlungsmaterial (AutoMontage, Keyence) • Digitales Zeichnen • DNA Barcoding und Analyse • MicroCT • 3D Visualisierung • Rasterelektronenmikroskop • Histologie • Fossilgeschichte • Bernsteinmagazin, Schleiflabor • Integrative Phylogenetik • Cladistische Analysen • Wissenschaftliches Vortragen und Schreiben

Literatur	Bellmann, H. (Hrsg.) 1998. Jacobs/Renner - Biologie und Ökologie der Insekten. Spektrum Akademischer Verlag. Dathe, H. (Hrsg.) 2003. Lehrbuch der Speziellen Zoologie Band I: Wirbellose Tiere. Teil 5: Insecta: Spektrum Akademischer Verlag. Dettner, K. & Peters, W. (Hrsg.). 2010. Lehrbuch der Entomologie. Spektrum Akademischer Verlag. Grimaldi, D. & Engel. M.S. 2005. Evolution of the Insects. Cambridge University Press. Gullan, P.J. & Cranston, P.S. 2004. The Insects. An outline of Entomology. Blackwell. Klausnitzer, B. (Hrsg.) 2011. Stresemann – Exkursionsfauna von Deutschland, Band 2: Wirbellose: Insekten. 11. Aufl. Spektrum Akademischer Verlag. Wägele, J.W. 2000. Grundlagen der phylogenetischen Systematik. Pfeil.
Anmerkungen	-

Modul: Übungen zur molekularen Physiologie (2301-440)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	-
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: UNlcert III English for Scientific Purposes (1000-040)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Scoring at least 85 points in the Language Center's entrance examination OR a UNlcert II certificate or equivalent proof of English language proficiency OR being enrolled in an English-language Master's program at the Faculty of Natural Sciences.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	Earth System Science (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Earth System Science (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Earth System Science (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungswissenschaft (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahl Ernährungsmedizin (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Molekulare Ernährungswissenschaft (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Wahl Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Microbiology and Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 1. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl Lebensmittelchemie (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl

	Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 1. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2. Semester, Wahl Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl Ernährungsmanagement und Diätetik (Studienbeginn ab WS 2017/18) (Bachelor, PO vom 01.10.2017) 5. Semester, Wahl Earth and Climate System Science (Master, PO vom 01.10.2017) 2. Semester, Wahl Earth and Climate System Science (Master, PO vom 01.10.2017) 3. Semester, Wahl Earth and Climate System Science (Master, PO vom 01.10.2017) 1. Semester, Wahl Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 5. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	240
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Upon successful completion of this module, the English language proficiency of the students corresponds to the level C1 of the Common European Framework of Reference for Languages. For details on the competencies you acquire beyond language proficiency, please read the individual course descriptions at https://spraz.uni-hohenheim.de/kurse?&L=1.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	You need to register for the UNIcert III courses. Information on how to register is available at https://spraz.uni-hohenheim.de/anmeldung?&L=1
Modulprüfung und Gewichtung	UNIcert III examination (240 minutes total): 180 minutes written exam, 30 minutes listening comprehension, 30 minutes oral exam

Studienleistung und Gewichtung	Regular attendance, active participation, other (see individual course descriptions at https://spraz.uni-hohenheim.de/kurse)
UNlcert III English for Scientific Purposes (1000-041)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Vorlesung
SWS	-
Inhalt	For details on the competencies you acquire beyond language proficiency, please read the individual course descriptions at https://spraz.uni-hohenheim.de/kurse?&L=1 .
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Zellbiologie parasitischer und symbiontischer Interaktionen bei Pflanzen (2103-420)

Modulverantwortung	
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen
Studiengänge	-
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	
Lern- und Qualifikationsziele	-
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Zell-Zell-Kommunikation (2401-450)

Modulverantwortung	Anja Nagel
Bezug zu anderen Modulen	Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul "Funktionelle Genomik" und bereitet auf die Inhalte des Moduls "Entwicklungsgenetik" vor.
Teilnahmevoraussetzung	Vertiefte Kenntnis in Genetik sowie zur Signaltransduktion
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90 Minuten
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	115 h Präsenz + 110 h Eigenanteil = 225 h workload
Lern- und Qualifikationsziele	Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, - wesentliche Signalwirkketten und Prinzipien ihrer Vernetzung darzustellen - verschiedene Techniken der kontextspezifischen Genaktivierung bzw. -inaktivierung zu kennen und anzuwenden - die Mechanismen der Induktion genetischer Mosaik zu benennen und ihre Einsatzgebiete zu umreißen, und somit passgenaue Mosaikexperimente vorzuschlagen - Möglichkeiten und Grenzen von Zellkulturexperimenten zusammenzufassen - anspruchsvolle experimentelle Methodik einzuüben - Fragestellungen zur Zell-Zellkommunikation eigenständig zu bearbeiten. - wissenschaftliche Experimente selbständig zu entwickeln und Ergebnisse konstruktiv und kritisch zu hinterfragen und zu analysieren

	- komplexe wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu kommunizieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 12 Anmeldung zum Modul: s. ILIAS Anmeldezeitraum: spätestens zum Ende des 2. Blockzeitraums im selben Semester Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: bei Überzahl an Bewerbungen nach Vorkenntnissen und ggfs. Motivationsschreiben
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (33%), Referat/Vortrag (33%) Präsentation (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Präsentation (Bestandteil der Modulprüfung)
Zell-Zell-Kommunikation (2401-451)	
Person(en) verantwortlich	Anja Nagel
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	8
Inhalt	Theorie und Praxis zu Fragestellungen der Zell-Zellkommunikation mit Schwerpunkt auf Notch-Signalweg am Modellsystem Drosophila melanogaster. In der Praxis werden geübt: Proteinexpression, Proteinmodifikation (in vitro und in situ), Transgenese. Gezielte Manipulation von Genaktivität durch klonale Analyse („loss-of-function“, „gain-of-function“; ggfs. RNAi. Analyse der Konsequenzen auf die Notch-Signaltransduktion bzw. Aufbau des Signalkomplexes, sowie der Vernetzung des Notch-Signalwegs mit anderen Signalwegen.
Literatur	Wolpert.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg; Janning & Knust: Genetik, Thieme, Stuttgart;

	Reed u.a.: Practical Skills in Biomolecular Sciences, Pearson Prentice Hall, Harlow; Hannon: RNAi: A guide to gene silencing, Cold Spring Harbor Laboratory Press; Aktuelle Original- und Übersichtsartikel werden ausgegeben.
Anmerkungen	teilnahmebegrenzt auf 8 Personen - Auswahl auf Basis fachspezifischer Vorkenntnissen