



UNIVERSITÄT
HOHENHEIM

Modulhandbuch

für den Studiengang

Master of Science

Biologie

Stand Oktober 2025

Inhaltsverzeichnis

Modul: Advanced Approaches to Quantitative Image Analysis (1926-410)	4
Modul: Aktuelle Fragen der Embryologie (1926-910)	6
Modul: Aktuelle Fragen der Parasitologie (1916-900)	10
Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (1920-900)	12
Modul: Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-490)	17
Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)	21
Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-410)	23
Modul: Artificial Photosynthesis (1301-500)	25
Modul: Biogene Wirkstoffe aus Pflanzen (1903-460)	28
Modul: Biologie der Wirbeltiere (6100-010)	30
Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)	33
Modul: Biology of Floral Traits (1902-480)	36
Modul: Botanical Excursion in the Mediterranean (1902-470)	39
Modul: Cellular Microbiology (1909-430)	42
Modul: Chemische Signale bei Tieren (1920-410)	44
Modul: Current Topics in Biochemistry (1906-900)	48
Modul: Databases and Software Tools in Protein Science (1502-520)	50
Modul: Digitale Transformation der Gesundheitsindustrie (1909-400)	52
Modul: Entomology (3603-480)	54
Modul: Entwicklungsgenetik (1907-420)	57
Modul: Evolutionary Genetics Journal Club (1902-900)	60
Modul: Evolution der Wirbeltiere (6100-400)	62
Modul: Forschungsmodul (1900-430)	64
Modul: Functional Genomics in the Three-Dimensional World (1905-400)	67
Modul: Genomics of Adaptation and Speciation (1921-400)	69
Modul: Grüne Multitasker: Wie Pflanzen mit multiplem Stress umgehen (1901-400)	71
Modul: Honey Bee Research and Beekeeping Techniques (7301-430)	74
Modul: Industry 4.0 Technologies (1509-510)	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 - Genetic Engineering Methodology (1510-600)	87
Modul: Integrated Bioprocess Engineering - Upstream Processing (1510-440)	89
Modul: Integrative Taxonomy and Biodiversity of Insects (1912-510)	92
Modul: Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-480)	94
Modul: Introduction to Machine Learning in Python (4407-480)	98
Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (1909-420)	101
Modul: Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (1903-920)	106
Modul: Masterarbeit (1900-400)	108
Modul: Master-Thesis (1900-400)	109
Modul: Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-450)	110

Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (1906-440)	114
Modul: Methoden der Strukturbioogie und deren Anwendung in der Wirkstoffforschung (1909-440)	117
Modul: Methods for Analyzing Protein Complexes in Model Bacteria (1908-610)	121
Modul: Methods for Monitoring Insect Biodiversity (1912-500)	123
Modul: Modelling Plant Ecophysiological Processes (1910-410)	125
Modul: Modulation von Signalkaskaden (1906-420)	128
Modul: Molekulare Bodenökologie (3102-460)	131
Modul: Molekulare Pathophysiologie (1922-450)	134
Modul: Molekulare Sinnesphysiologie (1922-430)	137
Modul: Molekulare Taxonomie und Bakterienidentifizierung (1908-420)	139
Modul: Neurogenese und Organogenese (1926-440)	142
Modul: Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (1922-410)	146
Modul: Nutztierparasiten (1916-440)	149
Modul: Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (1916-420)	152
Modul: Parasitologie II: Invasion und Abwehr (1916-410)	155
Modul: Pathogens, Parasits and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (1916-400)	157
Modul: Personale Kompetenz (1920-430)	160
Modul: Plant Biotechnology (1903-410)	162
Modul: Plant Ecophysiology of Water and Drought (1910-400)	166
Modul: Portfolio Modul (Master Biologie) (1900-440)	169
Modul: Process Dynamics and Control (1509-520)	171
Modul: Process Optimization (1509-530)	173
Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (1904-500)	175
Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (1906-410)	179
Modul: Selbstorganisation und Musterbildung in biologischen Systemen mit dem Schwerpunkt Membranen (2302-400)	182
Modul: Seminar in Epigenetics and Chromatin Biology (1905-410)	184
Modul: Seminar in Plant Proteomics and Systems Biology (1904-900)	185
Modul: Stammzellen und frühe Embryogenese (1926-430)	187
Modul: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-410)	191
Modul: The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-440) ...	197
Modul: Theoretical Ecology: From Chaos to Coexistence (1913-400)	199
Modul: UNlcert III English for Scientific Purposes (1000-470)	201
Modul: Zell-Zell-Kommunikation (1907-450)	203

Modul: Advanced Approaches to Quantitative Image Analysis (1926-410)

Modulverantwortung	Steffen Lemke
Bezug zu anderen Modulen	Module is related to: <ul style="list-style-type: none"> • Molekulare Embryologie & Wirbeltierembryologie (1926-210) • Molekulare Genetik (1907-230)
Teilnahmevoraussetzung	Successful completion of the undergraduate modules in Zoology (1920-100 + 1920-020).
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Agricultural Biology, 3rd semester, semi-elective M.Sc. Biology, 1st semester, semi-elective (profile: Development, Health and Disease)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to independently establish their own pipeline from image analysis to data representation, including statistical evaluations. Apart from being able to design analysis pipelines according to the needs of a particular project, the skills learned in this module will allow students to identify and appreciate current frontiers in the research of modern developmental biology. The acquired skills are thus not limited to the field of academic research, as they provide general training in abstract thinking about data acquisition, quality, and statistical evaluation, regardless of the ultimate career goal. Beside that, students learn to work together in little teams during the seminar.
empfohlene Vorkenntnisse	Mathematics for Biosciences (1101-010)
Anmerkungen	Available places: 12 Registration: via ILIAS

	Place allocation: Module accession procedure in M.Sc. Biology The module belongs to the profile: Development, Health and Pathology
Modulprüfung und Gewichtung	Protocol (25% of the final grade) The final grade will consist of equal parts of protocol, general presentation, presentation of results and participation. The coursework must be passed in order to be admitted to the module examination (protocol).
Studienleistung und Gewichtung	General presentation (25%), presentation of results (25%) and active participation (25%)
Advanced Approaches to Quantitative Image Analysis (1926-411)	
Person(en) verantwortlich	Steffen Lemke
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	5
Inhalt	Students will work multidimensional imaging datasets, learn how to visualize them, how to develop hypotheses based on initial observations, and how to design an analysis pipeline to test these hypotheses. In the course of the seminar, students will be exposed to (a) preprocessing raw image data for image analysis (using FIJI), (b) image segmentation (using TissueAnalyzer in FIJI), (c) feature detection (using iLastik), (d) quantification of protein localization (using FIJI), (e) semi-automated tracking (using tracking tools in FIJI), (f) automation of image analysis to increase throughput (using FIJI Macro language), (g) (wherever appropriate) fitting the data with mathematical equations (using FIJI and Graphpad Prism), and (h) estimating statistical significance for hypothesis testing (using GraphPad Prism).
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Aktuelle Fragen der Embryologie (1926-910)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	keine none
Teilnahmevoraussetzung	keine none
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)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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.
-

The aim of the module is that after completion, students...

- have a broad overview of research topics and issues in the field of embryology, developmental biology and evolutionary biology
- are able to classify the significance of their own research work
- are able to research scientific literature on a specific topic
- are able to present their own and other people's research results in the form of presentations and posters
- are able to classify, evaluate and critically question the significance and validity of their own and other people's research results.

The aim of the module is that after its completion, students are able to

	<ul style="list-style-type: none"> - design a research concept - present scientific results in a comprehensible way - think critically and analytically - are able to actively participate in scientific discussion in German and English - independently formulate initial concept for an application for third-party funding/scholarships.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>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.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-910</p> <hr/> <p>Participation in the module is compulsory for all students who are writing a thesis (Master's or PhD thesis) at the Institute of Zoology/Embryology or the WG Embryology.</p> <p>Module code until summer term 2022: 2201-910</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Wird den Studierenden zu Beginn des Moduls vom Dozenten mitgeteilt.</p> <p>-----</p> <p>Will be communicated to the students by the lecturer at the beginning of the module.</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Wissenschaftliches Seminar im Fachbereich Embryologie (1926-911)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Steffen Lemke
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 (1926-912)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel Steffen Lemke
Lehrform	Übung
SWS	1
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (1916-900)

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)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss...</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein Forschungskonzept zu konzipieren • wissenschaftliche Ergebnisse verständlich zu präsentieren • kritisch und analytisch zu denken • sich aktiv an wissenschaftlichen Diskussion in deutscher und englischer Sprache zu beteiligen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Die Teilnahme an dem Modul ist obligatorisch für alle Studierende, die eine Abschlussarbeit (Master- oder Promotionsarbeit) am Fachgebiet Parasitologie anfertigen.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-900</p>
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	regelmäßige und aktive Teilnahme
Aktuelle Fragen der Parasitologie (1916-901)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Seminar
SWS	1
Inhalt	Aktuelle Fragen der Parasitologie
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Aktuelle Fragen der Tierökologie (1920-900)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	<p>Das Modul ist verpflichtend für Studierende, die eine Abschlussarbeit (Bachelor, Master, Promotion) oder eine anderweitige Forschungsarbeit im Fachgebiet Tierökologie oder AG Ökophysiologie anfertigen möchten.</p> <hr/> <p>The module is compulsory for students who want to write a thesis (Bachelor, Master, PhD) or other research projects at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p>
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	1,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	-
Studiengänge	<p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Bachelor, PO vom 01.10.2015) 6. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Biologie Lehramt an Gymnasien Erweiterungsmaster (Master, PO vom 01.10.2017) 4. Semester, Wahl</p> <p>Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 2. Semester, Wahl</p> <p>Biologie (Bachelor, PO vom 01.04.2011) 6. Semester, Wahl</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31

Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul vermittelt folgende Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 Postern 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 <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisationsfähigkeit - Selbstständiges Arbeiten - Kritisches, analytisches Denken - (Fremd-)Sprachkompetenz - Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit - Kommunikations- und Kooperationsfähigkeit - Beteiligung an wissenschaftlichen Diskussionen in deutscher und englischer Sprache <hr/> <p>The module seeks to teach the following specialist competences:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Broad overview of research topics and issues in the field of ecology, ecophysiology, chemical ecology and evolutionary biology. - Ability to research scientific literature on a specific topic - Ability to present one's own and other people's research results in a comprehensible way in the form of lectures and posters - Ability to classify, evaluate, critically discuss and question the significance and validity of one's own and other people's research results. - Ability to design research projects <p>The following key competences are taught:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Organisational skills - Ability to work independently - Critical, analytical thinking - (Foreign) language skills - Written and oral expression - Communication and cooperation skills - Participation in scientific discussions in German and English
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>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.</p> <p>Anzahl Teilnehmerplätze: nach Absprache</p> <p>Anmeldung zum Modul: erfolgt automatisch für Studierende, die eine Abschlussarbeit am Fachgebiet Tierökologie oder der AG Ökophysiologie anfertigen.</p>

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-900</p> <hr/> <p>The module is compulsory for students who want to write a thesis (Bachelor, Master, PhD) or other research projects at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p> <p>Maximum number of participants: upon agreement</p> <p>Registration: takes place automatically for those students who conduct a thesis at the department of animal ecology or the WG Ecophysiology.</p> <p>Module code until summer term 2022: 2203-900</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Präsentation, mündl. Bericht</p> <p>-----</p> <p>Presentation, oral report</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Journal Club Tierökologie (1920-901)	
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 (1920-902)" statt.
Science Club Tierökologie (1920-902)	
Person(en) verantwortlich	Joanna Fietz
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	1

Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (1920-901)“ statt.

Modul: Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-490)

Modulverantwortung	Hon.-Prof. Dr. Oliver Schwarz
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	Beginn WS
Dauer des Moduls	2 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. & 4. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 3. & 4. Semester, Wahl (freier Wahlbereich) M.Sc. Earth and Climate System Science, 3. & 4. Semester, Wahl M.Sc. Lebensmittelchemie, 3. & 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende machen sich in diesem Modul mit den grundlegenden Prinzipien der Bionik und deren Relevanz für die Entwicklung medizintechnischer und nicht-medizinischer Produkte vertraut, sie erwerben ein breites Wissen zu biologischen Vorbildern aus Flora und Fauna sowie deren strukturellen und funktionellen Eigenschaften, sie kennen die Entwicklungsschritte der biologischen Evolution und verstehen bionische Ansätze in den Bereichen Implantatdesign, Oberflächenbeschichtung, Prothetik/Orthetik, Sensorik und Mikrosystemtechnik, chirurgische Instrumente sowie in nicht-medizinischem Kontext etc. Darüber hinaus sind die Studierenden vertraut mit grundlegenden Methoden zur Analyse, Modellierung und technischen Umsetzung biologisch inspirierter Strukturen vertraut.</p> <p>Ziel des Moduls ist es daher, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • biologische Vorbilder zu analysieren und ihre Übertragbarkeit auf medizin(technisch)e Fragestellungen zu bewerten.

	<ul style="list-style-type: none"> • bionische Lösungsansätze zu entwerfen, zu modellieren und unter technischen sowie regulatorischen Aspekten zu beurteilen. • relevante Literatur zu recherchieren, zu bewerten und in den Entwicklungsprozess einzubeziehen. • Bionik von Bioinspiration und Pseudobionik zu unterscheiden.
empfohlene Vorkenntnisse	<p>- Kompetenz zum experimentellen Hinterfragen von Bionik</p> <p>- Arbeiten mit Bionikliteratur, was z. B. im Rahmen des Moduls „Bionisches Arbeiten“ vermittelt wird</p>
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 60, davon 10 von Univ. Hohenheim</p> <p>Anmeldung zum Modul: bis 1 Wo vor Start der Veranstaltung über ILIAS (Link in der Veranstaltung im VVZ)</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (90%) + Referat (10%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Angewandte Bionik – Konzepte für Technik und Medizin (6000-491)	
Person(en) verantwortlich	Hon.-Prof. Dr. Oliver Schwarz
Lehrform	Vorlesung mit Seminar, Praktikum und Exkursion
SWS	5
Inhalt	<p>Die Vorlesung (WiSe) umfasst nachfolgende Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bionik: Begriffsdefinition, Abgrenzung und interdisziplinäre Grundlagen, Richtlinien (vdi, DIN, ISO) • Biologische Prinzipien mit technischem Transferpotenzial • Grundlagen der Biologie: Systematik, Morphologie und Anatomie ausgewählter Pflanzen und Tiere, biologische und medizinische Terminologie, evolutionäre Prinzipien, Evolution der Lebewesen, • Biologische Materialien: Struktur, Eigenschaften und Funktionsweise • Biologische Materialeigenschaften: isotropes und anisotropes Werkstoffverhalten, • Strukturmechanische Optimierung: Anwendung von SKO- (Soft-Kill-Option) und CAO-Methoden (Computer-Aided Optimization) • Werkstoffe und Fertigungstechnologien: bioinspirierte Materialien, additive Fertigung (z.#B. 3D-Druck), Prinzipien der Selbstorganisation

	<ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Form- und Funktionsanalyse biologischer Systeme, Analogie-Denken • Bionische Innovationsprozesse: Top-down- und Bottom-up-Ansätze, Nutzung von Evolutionsalgorithmen • Kreativitätstechniken in der Bionik: Recherchestrategien (z.#B. Literatur, Patente), Methoden zur Ideengenerierung auf Basis biologischer Vorbilder • Einführung in das Konzept der Biointelligenz als erweiterter nachhaltiger Ansatz zur biologischen Inspiration in der Technik <p>Im Praktikum (SoSe) durchlaufen die Studierenden alle Phasen bionischer Entwicklungsarbeit. Ausgangspunkt ist eine technische Problemstellung (Technology-Pull). Ziel ist die Entwicklung eines bionisch inspirierten Konzepts, das am Ende ggf. bei einem externen Präsentationstermin bei einem Kunden vorgestellt werden könnte. Die Projektarbeit erfolgt sowohl in einer Gesamtgruppe als auch in interdisziplinären Kleingruppen mit wechselnden Verantwortlichkeiten.</p> <p>Das Literaturseminar (WiSe) dient dazu, sich in Einzel- oder Gruppenarbeit mit einem Bionikthema wissenschaftlich zu beschäftigen und dieses anhand aktueller Fachliteratur eigenständig zu analysieren, kritisch zu reflektieren sowie die Ergebnisse in einem mündlichen Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung strukturiert darzustellen.</p> <p>Exkursionen (WiSe) im Rahmen der Vorlesung zu den Hotspots der Biodiversität – in die Sammlungen des Staatlichen Museum für Naturkunde und dem einzigen zoologisch-botanischen Garten in Deutschland, der Wilhelma. Ziel ist für die Bionik interessanten biologischen Prinzipien, Evolutionslinien im Kontext biotischer und abiotischer Randbedingungen direkt an den Vorbildern zu betrachten.</p>
Literatur	VDI-Richtlinie 6223 und 6220;

	<p>Werner Nachtigall: Bionik – Grundlagen und Beispiele für Ingenieure und Naturwissenschaftler, (2. Auflage).</p> <p>Werner Nachtigall: Biologisches Design: Systematischer Katalog für bionisches Gestalten Gebundene Ausgabe – Illustriert, 21. Februar 2005</p> <p>Weitere Literatur wird im Praktikum bekanntgegeben</p>
Anmerkungen	<p>Es können max. 10 Studierende der Universität Hohenheim aufgenommen werden und läuft über 2 Semester verteilt. Daher kann das Modul auch als einsemestrige 3 ECTS-Variante besucht werden. Diese umfasst den Besuch nur den Besuch der Vorlesung. In diesem Fall kann die Leistung im Portfolio-Modul mit 3 ECTS verbucht werden. Einen Sitzschein erhalten Sie direkt beim Dozenten. Für weitere Details zum Portfolio-Modul konsultieren Sie bitte die Informationen im Modulkatalog.</p>

Modul: Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-400)

Modulverantwortung	Philipp Kügler
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Knowledge of the contents of the modul "Mathematik für Biowissenschaften" as part of the B.Sc.-programme "Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie" at the University of Hohenheim.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Food Science and Engineering, 1st semester, compulsory M.Sc. Food Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Biologie, 3rd semester, semi-elective M.Sc. Agrarbiologie, 3rd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	141
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Students will learn the basic principles of modeling and simulation with ordinary and partial differential equations in the life sciences. They will be able to classify and formulate mathematical models of processes in food science and engineering and use the software packages MATLAB to implement and numerically analyze them. Furthermore, students will know basic concepts of parameter identification and model control.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 50
Modulprüfung und Gewichtung	computer exam
Studienleistung und Gewichtung	Regular attendance and active software programming
Applied Mathematics for the Life Sciences (1101-401)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	ordinary differential equations, Initial value problems, boundary value problems, numerical Integration, finite difference methods, parameter identification

	problems, control of ordinary differential equations, MATLAB
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 B.R. Hunt, R.L. Lipsman, J.E. Osborn, J.M. Rosenberg, Differential Equations with MATLAB, Wiley, 2012
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)" is required.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	<p>M.Sc. Agricultural Biology, 2nd semester, semi-elective</p> <p>M.Sc. Biology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Biotechnology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Biotechnology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Science and Engineering, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Science and Technology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Biobased Products and Bioenergy, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Ernährungsmedizin, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Clinical Nutrition, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Molekular Nutrition, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Sustainable Biobased Technology, 2nd semester, elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	84
Selbststudium (in Stunden)	141
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Upon completion of the module students are able to:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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,

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	computer exam
Studienleistung und Gewichtung	Active participation in the lecture and exercise sessions
Applied Mathematics for the Life Sciences II (1101-411)	
Person(en) verantwortlich	Philipp Kügler
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	6
Inhalt	<p>numerical methods for solving</p> <ul style="list-style-type: none"> - boundary value problems in 1D (stationary heat equation), - initial boundary value problems in 1D (time dependent heat equation), - initial boundary value problems in 2D and 3D, <p>also by using the Matlab PDE toolbox.</p>
Literatur	<p>M.S. Gockenbach, Partial Differential Equations: Analytical and Numerical Methods, SIAM, Philadelphia, 2010</p> <p>R.J. LeVeque, Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations, SIAM, 2007</p> <p>L. Edsberg, Introduction to Computation and Modeling for Differential Equations, Wiley, 2008</p>
Anmerkungen	-

Modul: Artificial Photosynthesis (1301-500)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of chemistry on BSc level
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (general electives) M.Sc. ECSS, 2nd semester, elective (profile: Sustainability and Environmental Resources) M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students will be able to deconstruct the chemical and physical processes that underpin natural photosynthesis as a blueprint for artificial analogues. They can critically analyse the design concepts in artificial photosynthesis in the context of the underlying principles. They will have gained profound insight into the materials and catalysts used for artificial photosynthesis, in particular those used in photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry and their practical application. Students will be familiar with key process of artificial photosynthesis such as water splitting, carbon dioxide reduction, nitrogen reduction and photoreforming. Furthermore, they can explain aspects of semi-artificial photosynthesis such as bioelectrochemistry and hybrid biological/synthetic catalysis. Students will have gained practical experience in performing experiments in the field of artificial photosynthesis including data analysis.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 5 Registration: ILIAS

	Place allocation: first-come first served
Modulprüfung und Gewichtung	15-minutes presentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Sustainable Energy Systems (1301-501)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Traynor Moritz Kühnel
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	Students will be introduced to the chemical and physical processes that underpin natural photosynthesis as a blueprint for artificial analogues. The design concepts in artificial photosynthesis will be discussed in the context of the underlying principles to gain insight into the materials and catalysts used for solar energy conversion and artificial photosynthesis, in particular those used in photovoltaics, photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry. Student will be familiarised with key process of artificial photosynthesis such as water splitting, carbon dioxide reduction, nitrogen reduction and photoreforming. Furthermore, special aspects of semi-artificial photosynthesis such as bioelectrochemistry and hybrid biological/synthetic catalysis will be covered.
Literatur	K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018 H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019
Anmerkungen	-
Artificial Photosynthesis Lab (1301-502)	
Person(en) verantwortlich	Moritz Kühnel
Lehrform	Praktikum
SWS	3
Inhalt	Students will work on a small research project in the field of artificial photosynthesis for 3 weeks. The exact topic will be individually agreed with each student. Possible areas include hydrogen generation using photocatalysis, electrocatalysis, photoelectrochemistry; enzyme-material hybrid catalysts, protein film electrochemistry; solar-driven

	conversion of biomass etc. The outcomes will be presented as a short presentation to the research group.
Literatur	<p>K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018</p> <p>H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019</p>
Anmerkungen	Course times will be individually agreed with each student, either during term time or out of term.

Modul: Biogene Wirkstoffe aus Pflanzen (1903-460)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Regelmäßige Teilnahme an der Lehrveranstaltung.
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 1. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie, 1. Semester, Wahlpflicht (Profil: Signalverarbeitung und Metabolismus)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Strukturen und Biosynthesewege wesentlicher Substanzklassen pflanzlicher Inhaltsstoffe (sekundäre Metaboliten) zu erläutern, • wirksame Inhaltsstoffe sowie deren Funktionen in Pflanzen (soweit bekannt) und im menschlichen Organismus zu benennen, • das Vorkommen und die Verbreitung medizinisch genutzter Pflanzen, einschließlich der Anbau- und Erntemethoden von Arzneipflanzen, zu beschreiben, • Erlernen und praktische Anwendung experimenteller Verfahren zur Extraktion und Aufreinigung pflanzlicher Inhaltsstoffe. <p>After completing this module, students are able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • elucidate the fundamental structures and biosynthetic pathways of essential classes of plant secondary metabolites, • identify effective constituents and their functions in plants (where known) and in the human organism, • describe the occurrence and distribution of medicinally utilized plants, including

	<p>cultivation and harvesting methods for medicinal herbs,</p> <p>apply techniques for the extraction and purification of plant constituents.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze Available places: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul Registration: bis eine Woche vor Beginn in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden Place allocation: In Reihe der Anmeldung</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (50%) + Studienleistung (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll (50% der Endnote)
Biogene Wirkstoffe aus Pflanzen (1903-461)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Substanzklassen und Biosynthese • Vorkommen und Verwendung • Nachweis und Quantifizierung von Inhaltsstoffen • Exkurs: Arzneipflanzen <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Extraktion pflanzlicher Inhaltsstoffe
Literatur	<p>Biogene Arzneistoffe (Bechthold, Fürst, Vollmar)</p> <p>Biogene Arzneimittel (Teuscher, Lindequist, Melzig)</p>
Anmerkungen	-

Modul: Biologie der Wirbeltiere (6100-010)

Modulverantwortung	Alexander Kupfer
Bezug zu anderen Modulen	Systematik und Phylogenie von Insekten (6100-020)
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahlpflicht M.Ed. Biologie Lehramt, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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). <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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	<ul style="list-style-type: none"> • 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. • Beebee 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

Modul: Biologische Sicherheit und Gentechnikrecht (4605-500)

Modulverantwortung	Ludwig Hölzle
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	Agrarbiologie (Bachelor) 6. Semester, Wahl Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 2. semester, elective Agrarwissenschaften - Tierwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 2. Semester, Wahl Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 2. Semester, Wahl Biologie (Master) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
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

	<p>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</p> <p>Bei der Vorlesungsvor und -Nachbereitung sowie bei der Prüfungsbereitung 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.</p>
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	<p>Die Vorlesung beinhaltet eine Einführung in</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Umwelt- und Agrarrecht sowie weitere Rechtsvorschriften wie: Infektionsschutzgesetz, Tierseuchenrecht, Biostoff-VO, Embryonenschutzgesetz, Tierschutzgesetz, Pflanzen-

	<p>schutzgesetz, Wasserhaushaltsgesetz, Bundesimmissionsschutzgesetz (mit 4. BImSchV), Chemikaliengesetz (mit GefStoffV), Abfallrechtliche Vorschriften, Bauordnungsrecht, Kriegswaffenkontrollgesetz;</p> <p>- Grundbegriffe der Biosicherheit (Biosafety und Biosecurity) und wichtige internationale Regelungen zur Biologischen Sicherheit</p> <p>das Gentechnikgesetz und seine Verordnungen</p> <p>die Grundlagen der Sicherheitseinstufung von gentechnischen Arbeiten</p> <p>das Arbeiten mit behördlich anerkannten Formularen</p> <p>eine Übersicht über das biologisches Risiko und die Sicherheitsbewertung beim Umgang mit Bakterien, Viren, Parasiten, transgenen Pflanzen sowie Zellkulturen und höheren Organismen</p> <p>eine Einführung zu arbeitsmedizinische Vorsorgeuntersuchungen</p> <p>die Anforderungen an die Ausstattung und Einrichtung von Laboratorien und Produktionsstätten sowie organisatorische Maßnahmen zur Sicherheit</p> <p>Vorgaben zum Transport und Postversand von infektiösem und gentechnisch verändertem Material</p> <p>eine Einführung zu</p> <p>physikalischen Grundlagen der ionisierenden Strahlen</p> <p>der Wechselwirkung der Strahlen mit der Materie, Nachweismethoden</p> <p>der Dosimetrie, natürliche Radioaktivität und Risikobetrachtung</p> <p>gesetzlichen Grundlagen: AtG, StrlSchV, RöV, DIN-Normen</p> <p>der "Hohenheimer Strahlenschutz-Richtlinien" Nr. 1-4</p> <p>eine Exkursion zu Boehringer in Biberach (begrenzt auf 20 Teilnehmer)</p>
Literatur	-
Anmerkungen	<p>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.</p> <p>Anmeldungen bitte bis zum 31. Dezember des Vorjahres im Sekretariat des Instituts 460b.</p>

Modul: Biology of Floral Traits (1902-480)

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 2)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester; Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>This module provides students with training in</p> <p>- experiment design</p>

	<p>- project coordination and execution of experiments among small teams of scientists</p> <p>- how to plan, write and submit a scientific paper</p> <p>In so doing, this module provides important insights into the scientific publishing process</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 8</p> <p>Criteria according to which study places are awarded:</p> <p>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</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Paper manuscript (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Molecular genetics of chemical and developmental flower traits (wird ab SS23 unter 1902-481 angeboten) (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	-
Biology of floral traits (1902-481)	
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: 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 1902-460, 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. Agricultural Biology, semi-elecitve, 2nd/3rd semester M.Sc. Biology - as of WiSe 2014/2015, semi-elective; 2nd/3rd semester M.Sc. Landscape Ecology, elective; 2nd/3rd semester
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
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.

	<p>Students have learned:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	Geländeübung
SWS	4
Inhalt	<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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)</p>
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 (1909-430)

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	<p>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.</p> <p>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</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 10</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Module code until summer term 2022: 2502-430</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation (50%) and protocol (50%)

Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Cellular Microbiology, Lecture (1909-431)	
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 10 participants Requirement for participation: Regular and active participation of the course "Cellular Microbiology, Research Internship" (1909-432)
Cellular Microbiology, Research Internship (1909-432)	
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" (1909-431)

Modul: Chemische Signale bei Tieren (1920-410)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen None
Teilnahmevoraussetzung	Keine None
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	<p>Folgende Fachkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden in dem Modul vermittelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
-

The following professional competences are taught in the module:

- Formulation of hypotheses for the investigation of chemical-ecological questions.
- Literature work with original scientific literature
- Development and implementation of behavioural experiments
- Isolation and identification of chemical signals in animals
- Management and statistical analysis of experimental data
- Critical discussion of experimental results

The following key competences are taught in the module:

- Organisational skills
- Independent scientific work
- Critical, analytical thinking

	<ul style="list-style-type: none"> - (foreign) language competence - Written and oral expression skills - Communication and cooperation skills - Leadership qualities - Teamwork - Giving presentations
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 15</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-410</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 15</p> <p>Registration: via ILIAS/selsction process</p> <p>Module code until summer term 2022: 2203-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Präsentation benotet (100%)</p> <p>-----</p> <p>Graded presentation (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige und aktive Teilnahme, Protokoll</p> <p>-----</p> <p>Regular and active participation, protocol</p>
Chemische Signale bei Tieren (1920-411)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle

Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Wyatt, T.D., 2010. Pheromones and Animal Behaviour: Communication by Smell and Taste. Cambridge University Press, Cambridge.</p> <p>Schoonhoven, L.M., van Loon, J.J.A., Dicke, M., 2005. Insect-Plant Biology. Oxford University Press, Oxford.</p> <p>Eisner, T., Meinwald, M. 1995. Chemical Ecology. The Chemistry of Biotic Interaction. National Academy Press, Washington.</p> <p>Jim Hardie and Albert K. Minks 1999. Pheromones of Non-Lepidopteran Insects Associated with Agricultural Plants. CABI Publishing.</p>
Anmerkungen	<p>Die Veranstaltung besteht aus überwiegend praktischen Anteilen, begleitet durch Vorlesungsteile und Präsentationen der Teilnehmer. Maximal 15-20 Studierende können an dem Modul teilnehmen.</p>

Modul: Current Topics in Biochemistry (1906-900)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	The module should be taken in combination with a Master's thesis or a PhD at our department.
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
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
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	Maximum number of participants: 12 Registration: personally with the lecturer

	Registration period: at any time Criteria according to which places are awarded: - Module code until summer term 2022: 2303-900
Modulprüfung und Gewichtung	Presentation and discussion (ungraded)
Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag
Current Topics in Biochemistry (1906-901)	
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: Databases and Software Tools in Protein Science (1502-520)

Modulverantwortung	Lutz Fischer
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Food Biotechnology , 2nd semester, elective M.Sc. Biology, 2nd semester, elective M.Sc. Molecular Nutrition, 2nd semester, elective M.Sc. Clinical Nutrition, 2nd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The aim of the module is that after its completion the students are able to apply the relevant databases and software tools for research in the field of protein biochemistry and enzyme technology.</p> <p>The students are able to work independently on the conception, planning and practical implementation of a molecular biology project.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Introduction in the databases Brenda, ENA, PDB, BLAST, Clustal Omega und ESPript • Introduction to the use of the software tools Clone Manager/Serial Cloner and Py-MOL • Practical implementation of cloning and site-directed mutagenesis <p>Furthermore students are able to</p> <ul style="list-style-type: none"> - work on scientific tasks by themselves - organize and conceptualize scientific tasks - apply their foreign language competence - adequately apply their written and spoken scientific articulateness

	- conceptualize and plan for experimental proceedings by themselves.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 6 - 12 Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	exercises 30 % colloquium 30 % protocoll 40 %
Studienleistung und Gewichtung	Participation in the discussion of exercises and practical work
Databases and Software Tools in Protein Science (1502-521)	
Person(en) verantwortlich	Lutz Fischer
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	5
Inhalt	<p>Students will be introduced to various databases (BRENDA, PDB ENA, BLAST, Clustal Omega and ESPript) and software tools CloneManager/Serial Cloner and PyMOL that are important in the field of protein biochemistry and enzyme technology and will apply them practically in exercises.</p> <p>To further prepare for the practical experiment, students are also taught basic knowledge of primer design and DNA sequencing.</p> <p>In the practical course, the students will clone a gene that codes for a relevant enzyme and perform site-directed mutagenesis on this example. Based on the knowledge obtained in the first part, the students have to develop the cloning strategy and create an experimental setup by themselves. The outcome will be analyzed and discussed in a colloquium before the start of the practical part. At the end of the practical course a protocol has to be written, in which the knowledge obtained about databases and software tools has to be applied.</p>
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Digitale Transformation der Gesundheitsindustrie (1909-400)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	- This module is identical with 5304-460. - Participation at 1909-420 Clinical Microbiology and Health Care is possible in addition to 1909-400.
Teilnahmevoraussetzung	If you have already accomplished 5304-460, the participation at 1909-400 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)	42
Selbststudium (in Stunden)	183
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Students understand how digital technologies and mobile apps impact healthcare in a specific domain. Students are able to identify, describe, integrate, and critically appraise the empirical evidence for the usefulness of digital solutions. Students are able to effectively communicate their findings in oral and written form (presentation and report) to non-experts in the field, namely, students with a different study background.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Module code until summer term 2022: 2502-400
Modulprüfung und Gewichtung	Oral presentation (50%) and report (50%)
Studienleistung und Gewichtung	Active participation
Digital Transformation of the Healthcare Industry (1909-401)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	3

Inhalt	<p>Advances in digital technologies offer great potential to improve care delivery and patient outcomes. By using digital technologies, healthcare providers are currently reshaping their processes for the prevention, diagnosis, and treatment of diseases. This digital transformation concerns all healthcare sector stakeholders and has major implications for individuals, organizations, societies, and humankind. Against this backdrop, the course examines how digital technologies and mobile apps impact care delivery in selected domains of the healthcare industry. We will be focusing on, for instance, healthy nutrition, enhanced physical activity, and weight loss. The course includes lectures and guided tutorials on how to identify, describe, integrate, and critically appraise the empirical evidence for the usefulness of digital solutions. Participants can choose from a range of proposed topics and suggest further topics. Students will work in groups to deliver a presentation to the class, and they will write individual reports afterwards.</p>
Literatur	<p>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</p>
Anmerkungen	-

Modul: Entomology (3603-480)

Modulverantwortung	Georg Petschenka
Bezug zu anderen Modulen	Recommended module for future works basic and applied entomological sciences and crop protection
Teilnahmevoraussetzung	none
Lehrsprache	englisch
ECTS	6
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 semester
Studiengänge	<p>Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 3. Semester, Wahlpflicht</p> <p>Landscape Ecology (Master) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 3. Semester, elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 1. Semester, elective</p> <p>Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Major: Plant Production Systems (Master) 3. Semester, semi-elective</p> <p>Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 3. Semester, elective</p> <p>Biology (Master) 3. Semester, semi-elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing this module, students know the biology of insects and the outstanding ecological importance of this class of animals. They can apply their knowledge directly on plant protection. The acquired knowledge is a basis for ecological studies in all climate zones and for application-oriented basic research in the field of agricultural sciences and biology. Students are able to integrate aspects of entomology in a problem-oriented way in interdisciplinary questions.</p> <p>Students are able to evaluate scientifically relevant information sources, thereby learning and practicing critical and analytical thinking. They are further able to recognize, describe and present relevant facts regarding applied entomology. While following up</p>

	on lectures and preparing for the exam, students practice self-reliance and time management.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	-
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100 %)
Studienleistung und Gewichtung	-
Entomology (3603-481)	
Person(en) verantwortlich	Georg Petschenka
Lehrform	Vorlesung
SWS	4
Inhalt	<p>Entomology as a science, importance, habitats and diversity of insects; systematics; external and internal anatomy and physiology of insects; sense organs and behavior; reproductive biology of insects; developmental Biology; Social insects; predators and parasitoids; self-defense; principles of population dynamics; applied aspects of entomology.</p> <p>General aspects, coevolution of plants and insects; Pollination and distribution of plants by insects, herbivory, importance of herbivory for the plant; search and find the host plants by herbivores; acceptance of the plant, nutrition on the plant; damage to the plant by herbivorous insects; cytologically-histological, physiological, and biochemical effects of infestation of a plant with phytophagous insects; defense mechanisms of the plant, resistance, tolerance, forcing of the formation of biotypes in phytophagous insects, influence of the plant on the relationship of the pests to their environment, multitrophic interactions, insect-induced communication between plants.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Gullan P. J.; Cranston, P. S. (2005): The insects - An outline of entomology. Blackwell Publishing. • Dettner, K.; Peters, W. (Hrsg.) (2003): Lehrbuch der Entomologie. Fischer, Stuttgart. (Signatur UB Hohenheim: WQ 3000 D483; Standort: 10). • Schoonhoven, L. M.; van Loon, J. J. A.; Dicke, M. (2005): Insect-Plant Biology. 2nd Edition, Oxford University Press, Oxford. (zur Anschaffung empfohlen) • Bernays, E. A.; Chapman, R. F. (1994): Host-plant selection by phytophagous insects. Chapman & Hall, London.

	<ul style="list-style-type: none"> • Bernays, E. A. (Ed.) (1989-1994): Insect-Plant Interactions, Vol. I-V, CRC Press, Boca-Raton. (Signatur UB Hohenheim: Pp 229.7) • Metcalf, R. L.; Metcalf, E. R. (1992): Plant kairomones in insect ecology and control. Chapman & Hall, London (Signatur UB Hohenheim: Pp 229.8) • Boethel, D. J.; Eikenbary, R. D. (Hrsg.) (1986): Interactions of plant resistance and parasitoids and predators of insects. Ellis Harwood Ltd., Chichester. • Ahmad, S. (Hrsg.) (1983): Herbivorous insects - host seeking behavior and mechanisms. Academic Press, Orlando. (Signatur UB Hohenheim: Zo 654.63)
Anmerkungen	-

Modul: Entwicklungsgenetik (1907-420)

Modulverantwortung	Kristen Panfilio
Bezug zu anderen Modulen	Baut auf dem Modul Zell-Zell-Kommunikation auf
Teilnahmevoraussetzung	Vertiefte Kenntnisse der Genetik bzw. Entwicklungsbiologie
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)	168
Selbststudium (in Stunden)	57
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 6</p> <p>Anmeldung zum Modul: s. ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: zum Ende des vorhergehenden Wintersemesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: bei Überzahl an Bewerbungen nach Vorkenntnissen wie z.B. erfolgreiche Teilnahme am Modul Zell-Zell-Kommunikation</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2401-420.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Schriftlicher Bericht, Vortrag (ca. 30 Minuten)
Studienleistung und Gewichtung	Hausarbeit (Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung)
Entwicklungsgenetik (Developmental Genetics): Cell dynamics and live imaging (1907-421)	
Person(en) verantwortlich	Kristen Panfilio
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	8
Inhalt	<p>Theorie und Praxis zur Entwicklungsgenetik von <i>Drosophila melanogaster</i>.</p> <p>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?</p>

	<p>Praxis: es werden aktuelle Forschungsthematiken 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</p>
Literatur	<p>Wolpert.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg;</p> <p>Dahmann: Drosophila: Methods and Procotols; CSH Press;</p> <p>Ashburner: Drosophila Procotols, CSH Press</p> <p>Reed et al.: Practical Skills in Biomolecular Sciences; Pearson Verlag</p> <p>Lawrence: Making of the fly</p> <p>Wechselnde, aktuelle Fachartikel</p>
Anmerkungen	Begrenzt auf max. 6 Personen

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	jedes Semester
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)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
Lern- und Qualifikationsziele	<p>With completion of this module, students should be ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>With completion of this module, students should be able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Participants: 14</p> <p>Place allocation:</p> <p>1) preference is given to PhD or MSc students actively pursuing research projects in the field of ecological genetics</p> <p>2) sufficient background knowledge to follow current literature</p> <p>3) first come-first serve</p>
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 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)	165
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: First come, first served</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Präsentation

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

Modul: Forschungsmodul (1900-430)

Modulverantwortung	Korinna Allhoff Fabian Commichau Kerstin Feistel Michael Föller Julia Fritz-Steuber Armin Huber Lars Krogmann Alexander Kupfer Chang Liu Ute Mackenstedt Andreas Schaller Philipp Schlüter Rainer Schoch Waltraud Schulze Axel Schweickert Johannes Steidle Anke Steppuhn Jörg Strotmann
Bezug zu anderen Modulen	keinen none
Teilnahmevoraussetzung	Keine none
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)	780
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, eigenverantwortlich im wissenschaftlichen Bereich zu arbeiten, gemeinsam im wissenschaftlichen Team</p>

	<p>zu agieren sowie eigene Problemlösungsansätze zu entwerfen.</p> <hr/> <p>Students are able to solve problems independently with the help of scientific questions. They have insight into the variety of common scientific working methods. They have experience in working in a scientific team.</p> <p>The aim of the module is that after completing it, the students are able to work independently in the scientific field, to act together in a scientific team and to design their own problem-solving approaches.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: Vorherige Absprache mit dem/der Dozenten/Dozentin</p> <p>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.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2000-430</p> <hr/> <p>Registration: in consultation with the lecturer</p> <p>Duration of the practical part: 12 weeks If interested, the internship can also be completed in two different biology departments (Faculty N, Faculty A, scientific institution outside the university).</p>

	Module code until summer term 2022: 2000-430
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt</p> <p>-----</p> <p>Will be allocated by the respective lecturers and communicated to the student</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Wird von den jeweiligen Dozenten festgelegt und dem Studierenden mitgeteilt</p> <p>-----</p> <p>Will be allocated by the respective lecturers and communicated to the student</p>
Forschungsmodul (1900-431)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber Johannes Steidle
Lehrform	Praktikum
SWS	8
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 WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (PO vom 21.06.2010) - Studienbeginn ab Wise 2014/2015, 3. Semester; Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie (ab WS 20/21), 3. Semester; Wahlpflicht Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (PO vom 14.02.2015), 1. Semester; Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>The module helps students ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - to acquire basic skills of using R - to criticise manuscript - to present data for experts and non-experts
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Participants: 15</p> <p>Registration: via ILIAS</p>

	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	<p>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:</p> <p>General introduction (1), Sequencing (1), Epigenomics (2), Transcriptomics (1), and Three-dimensional Genomics (7).</p>
Literatur	<p>A special collection of articles on 3D genomics from the Nature Journal is recommended:</p> <p>https://www.nature.com/collections/rsxlmsyslk</p>
Anmerkungen	Maximum number of participants: 15

Modul: Genomics of Adaptation and Speciation (1921-400)

Modulverantwortung	Ricardo José do Nascimento Pereira
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 3rd semester, semi-elective (profile: Evolution, Ecology und Biodiversity)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing this module, students are able to ...</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Understand which genomic sequencing methods are most appropriate for each research question in evolutionary biology. 2) Simulate genomic data for alternative evolutionary scenarios. 3) Perform basic analyses on population genomics and phylogenomics to distinguish among alternative evolutionary scenarios 4) Interpret phylogenetic and population genetic results. 5) Critically discuss concepts of divergence, gene flow, and the evolutionary consequences of hybridization. 6) Review and present scientific literature on speciation and adaptation. 7) Identify emerging new questions in this field. 8) Develop and present research projects during a student symposium.
empfohlene Vorkenntnisse	Background on phylogenetics, population genetics and evolutionary biology is strongly recommended.
Anmerkungen	Available places: 20, Registration via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	presentation during the course (30%) + final presentation (30%) + discussion (40%)
Studienleistung und Gewichtung	active participation is required
Genomics of Adaptation and Speciation (1921-401)	

Person(en) verantwortlich	Ricardo José do Nascimento Pereira
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	<ol style="list-style-type: none"> 1) Genomic sequencing approaches and their application 2) Introduction to basic concepts in population genomics and phylogenomics 3) Practical hands-on sessions on population genetics and phylogenetics for genomic data. 4) Lectures on principles on speciation and adaptation 5) Student-led paper presentations and critical discussions related to speciation and adaptation topics 6) Exploration of museum collections and exhibitions relevant to evolutionary biology 7) Designing independent research projects based on model case studies (e.g., Sticklebacks, Crow, Heliconius butterfly, Sunflowers) 8) Presentation and discussion of student research projects during a symposium
Literatur	-
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 2)
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie (PO vom: 21.06.2010) - ab Studienbeginn WiSe 2014/2015, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>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</p>

	<p>wie erhobene Daten im Kontext des aktuellen Forschungsstandes sinnvoll interpretiert und analysiert werden können.</p> <p>---</p> <p>The aim is that after completion of the module the participants have acquired a deeper insight and specific knowledge in current fields within the ecology of plants. The critical analysis of primary literature, the basics of experimental planning and execution, methods of molecular and chemical ecology, as well as the statistical analysis of acquired data will be learned or existing knowledge will be deepened. Furthermore, scientific presentation of ideas, hypotheses and results within the framework of lectures and the preparation of a report on one's own research projects is taught.</p> <p>After attending the module, the students should be able to carry out critical analyses of scientific publications and be able to independently develop concrete and verifiable hypotheses from rather general questions. In addition, they should have learned how to develop and carry out an appropriate experimental design and practised how to interpret and analyse collected data in the context of the current state of research.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first-come, first-serve</p> <p>---</p>

	<p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p> <p>Criteria, according to which places are allocated: first-come, first-served</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur (2/3) und Referat (1/3)</p> <p>-----</p> <p>Written examination (2/3) and oral report (1/3)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Protokoll + Präsentation</p> <p>---</p> <p>Protocol + presentation</p>
Grüne Multitasker: Wie Pflanzen mit multiplem Stress umgehen (1901-401)	
Person(en) verantwortlich	Anke Steppuhn
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>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?</p>
Literatur	<p>Induced Plant Resistance to Herbivory (2008), Springer, ed A. Schaller,</p> <p>Primärliteratur aus Fachjournalen wie beispielsweise Plant, Cell & Environment, Plant Journal, Nature Plants, etc.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Honey Bee Research and Beekeeping Techniques (7301-430)

Modulverantwortung	Kirsten Traynor
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	Agricultural Science - Animal Science (Master, PO vom 01.04.2019) 2. semester, semi-elective Biology (Master), 2. Semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The aim of the module is that the students are able to read and understand original scientific literature on honey bees, plan and conduct a preliminary research experiment, analyse their data and present their results to fellow students.</p> <p>Through lectures, work on the bee colony and independent experiments, students learn about the biological and physiological characteristics of honey bees as well as their ecological and economic significance. The theoretical basics include knowledge of general bee biology, the most important bee diseases, bee products, pollen plants and beekeeping techniques. In the extensive practical course parts, the students learn to work on the bee colony and to independently carry out the most important beekeeping activities. In addition, the students learn about current research priorities and working methods in the field of bee science. In independent experiments in small groups, the students learn the basics of planning, methods, implementation and evaluation of bee science experiments.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Number of participants: 35

	Registration for the module: Registration via ILIAS necessary, because the number of participants is limited (first-come, first-serve)
Modulprüfung und Gewichtung	3 Mini-Exams (10% each) Experiment (Planning, Execution, Protocol, Active Participation at the discussions) (70%) Described in detail in the study guide
Studienleistung und Gewichtung	-
Honey bee research and beekeeping techniques (7301-431)	
Person(en) verantwortlich	Kirsten Traynor
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	5
Inhalt	General life cycles of social insects with a focus on honey bees. Anatomy, function, and development of honey bee colony members (queen, worker, drone). Communication and self-regulatory processes in the "superorganism" of a honey bee colony; population dynamics during the season and implications for behavior. Bee pathology: important bee diseases and parasites, including methods of control. Bee products: Honey, pollen, wax, propolis. Honey harvesting and extracting, honey components and quality control, and analysis of residues. Important nectar and pollen sources, pollination, ecology, and potential problems with exposure to pesticides. Bee breeding: Genetic characteristics, breeding objectives, queen rearing methods. Beekeeping: history, techniques, hives, equipment. Hands-on experiences: independent opportunities to work a bee hive and learn important beekeeping techniques: colony assessment, honey production and extraction, feeding, and prevention and control of bee diseases. Planning and conducting scientific experiments using current methods such as population estimates of bee colonies, testing of potential varroa control methods, testing of pesticide toxicity, quality testing of honey (chemical-physical analysis methods incl. HPLC techniques), residue analysis (incl. gas chromatographic and GC-MS techniques), chemical communication (incl. bioassays and chemical trace analysis). The material will be taught in English. We

	will read current scientific literature and discuss the papers in English. The lecturers are bilingual and will help all participate by translating where there is ambiguity.
Literatur	Books and texts on bee biology, bee pathology, bee products, ecology and beekeeping will be presented or incorporated into the course. The original scientific literature is almost exclusively in English.
Anmerkungen	Number of participants is limited! Registration via ILIAS.

Modul: Industry 4.0 Technologies (1509-510)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Successful participation in exercise classes to train programming skills is prerequisite for exam participation.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	<p>M.Sc. Food Science and Technology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Science and Engineering, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Chemistry, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Agricultural Biology, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Biology, 2nd semester, elective</p> <p>M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (profile: Data Science and AI in the bioeconomy)</p> <p>M.Sc. Molecular Nutrition, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Clinical Nutrition, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Crop Sciences, 2nd semester, elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing this module, students can understand the basic components of modern automation schemes and the underlying digitalisation principles. They can write simple programs for interaction with real-time components, analysing the data to make decisions and to control the running process. In particular, they understand and can implement the basics of how data is obtained from physical sensors, communicated through different components, and further transformed into control actions to achieve a desired objective. With this in mind, active participation in the exercises is essential to practice and deepen skills regarding Industry 4.0 both independently and in teams, as this is a fundamental skill in developing modern industry control systems.</p>

empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of programming is useful but not required.
Anmerkungen	Available places: 35 (First come, first serve) Registration: via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	written exam, computer-based (100%)
Studienleistung und Gewichtung	active participation at exercises
Industry 4.0 Technologies (1509-511)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • Digitalization in a nutshell • Introduction to computer networks • Cloud Computing, Internet-of-Things, Cyber-Physical Systems • Sensors, actuators, and communication • Control systems • Industry 4.0, Digital Twinning <p>We will have accompanying practical case studies in which students will learn how the different systems can be connected for retrieving data for process analysis and interaction with the running process in real time.</p>
Literatur	<p>Taha, Walid M., et al. Cyber-Physical Systems: A Model-Based Approach. Deutschland, Springer International Publishing, 2020.</p> <p>Arseniev, Dmitry G., et al., eds. Cyber-Physical Systems and Control. Vol. 95. Springer Nature, 2019.</p> <p>Åström, Karl Johan, and Richard M. Murray. Feedback systems: an introduction for scientists and engineers. Princeton university press, 2021.</p> <p>Janert, Philipp K. Feedback control for computer systems: introducing control theory to enterprise programmers. " O'Reilly Media, Inc.", 2013.</p>
Anmerkungen	-

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

Modulverantwortung	Thomas Kufer
Bezug zu anderen Modulen	keine
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (ab Studienbeginn WS 23/24), 2. Semester, Pflicht M.Sc. Biologie, 4. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben vertiefenden Kenntnisse der Immunologie - verstehen die Grundlagen von Infektionserkrankungen und der Infektionsimmunologie - können Kernkonzepte der Ernährungswissenschaften, Immunologie und Endokrinologie fachübergreifend verknüpfen <p>Die Studierenden können nach erfolgreichem Bestehen des Moduls kritisch und analytisch neue Erkenntnisse im Bereich Ernährung und</p>

	Infektionsimmunologie bewerten. Sie können außerdem komplexe wissenschaftliche Daten anschaulich präsentieren und selbstständige komplexe wiss. Literatur erschließen.
empfohlene Vorkenntnisse	Grundwissen der Immunologie und Mikrobiologie.
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 30</p> <p>Anmeldung zum Modul: online über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: 1. Woche WiSe</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Studiengänge der EW und höhere Semester werden bevorzugt.</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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

	<ul style="list-style-type: none"> - Auswirkungen von Drogenkonsum auf das Immunsystem - Die Rolle der Darmmikrobiota bei Infektionen
Literatur	<p>„Taschenlehrbuch Medizinische Mikrobiologie“, Thieme; 13. Auflage, ISBN-10 : 3134448130</p> <p>„Janeway’s Immunobiology“, Kenneth Murphy, Casey Weaver, 9th edition, Garland Science, ISBN-10 : 0815345518</p> <p>„Ernährungsmedizin“, Thieme; 5. Auflage, ISBN-10 : 3131002956</p>
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	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Bioeconomy, 2. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery) Biologie, 2. Semester, Wahl Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl Food Science and Engineering, 2. Semester, Wahl Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After the completion of the module participants</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 via ILIAS
Modulprüfung und Gewichtung	Seminartalk 25%, oral exam 75%

Studienleistung und Gewichtung	self-study of lecture material
Integrated Bioprocess Engineering - Bioproduction (wird im SS25 nicht angeboten) (1510-421)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Praktikum
SWS	5
Inhalt	<p>Lecture:</p> <p>Design of media and laying-out of feed strategies and compositions</p> <p>Functions of bioreactors</p> <p>Kinetics of bioprocesses and modelling thereof</p> <p>Scale-up of bioprocesses</p> <p>Practical:</p> <p>Exemplary production of an heterologous protein in E.coli high cell density bioreactor cultivation</p> <p>Keeping of a labjournal / protocol</p> <p>Documentation and evaluation of bioreactor cultivation</p> <p>Working under sterile conditions</p> <p>On and off line analysis of key cultivation parameters (pO₂, pH, xO₂, xCO₂, cell density, substrate and product concentration)</p> <p>Bioreactor set-up: functions and peripherals</p> <p>Independently plan and carry out operations on the bioreactor</p> <p>Application of feed and induction strategies</p>
Literatur	<p>- J. Villadsen, J Nielsen and G Lidén (2011): Bioreaction Engineering Principles, Springer</p> <p>- P. M. Doran (2013): Bioprocess Engineering Principles, Academic Press</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - 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	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	<p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl</p> <p>Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl</p> <p>Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl</p> <p>Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl</p> <p>Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl</p> <p>Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>After the completion of the module the participants</p> <ul style="list-style-type: none"> - have experienced and adapted to an interdisciplinary field. - have enhanced their scientific written and verbal skills.
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	<p>Available places: 12</p> <p>Registration for module via ILIAS</p> <p>Criteria for admission is granted: Mostly after first-served basis.</p>
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	<p>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.</p> <p>Outline:</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 - Genetic Engineering Methodology (1510-600)

Modulverantwortung	Rudolf Hausmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basics in Microbiology, Biochemistry and Genetics are mandatory.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Food Biotechnology, 2. Semester, Wahl M.Sc. Food Science and Engineering, 2. Semester, Wahl M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahl M.Sc. Bioeconomy, 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	112
Selbststudium (in Stunden)	113
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing the module, students are able to explain and apply fundamental aspects of biotechnology and molecular biology, as well as applications of gene manipulation technology. The students are able to apply the knowledge gained in the lecture for planning and designing a working project before the laboratory work (in silico) using Softwares like Serial Cloner, Mega, Geneious and SnapGene. The project designed by the students in the lecture will be applied in the laboratory bench, using techniques of genetic cloning like Gibson Assembly and GoldenGate cloning (in vivo).
empfohlene Vorkenntnisse	It is recommended to accomplish Recombinant Proteins (1506-430) first.
Anmerkungen	Available places: 9 Registration: via ILIAS until the last working day before the start of the module. Place allocation: according to previous knowledge
Modulprüfung und Gewichtung	presentation (100%)
Studienleistung und Gewichtung	exercises, seminar and laboratory work

Integrated Bioprocess Engineering - Genetic Engineering Methodology (wird im SS 25 nicht angeboten) (1510-601)

Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Seminar und Laborübungen
SWS	8
Inhalt	<p>Lecture & seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Overview of the genetic engineering concepts, nucleic acids, gene and genome organization, data banks. - Gene manipulation and cloning techniques - Use of molecular biology softwares (Serial Cloner, Mega, Geneious and SnapGene) <p>Screening of mutants (Next generation sequencing, PCR, RT-qPCR, blotting techniques)</p> <p>Lab:</p> <p>Construct a plasmid as planned in the seminars using one of the techniques taught in the lectures (Enzyme restriction, Gibson Assembly or GoldenGate)</p>
Literatur	-
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	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	<p>Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 3. Semester, Wahl</p> <p>Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 3. Semester, Wahl</p> <p>Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 3. Semester, Wahl</p> <p>Bioeconomy (Master, PO vom 01.10.2014) 3. Semester, Wahl</p> <p>Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1. Semester, Wahl</p> <p>Bioeconomy (ab WS 16/17) (Master, PO vom 01.04.2017) 3. Semester, Wahl (Profil: Biomass processing and biorefinery)</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	20
Präsenzstudium (in Stunden)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After the completion of the module participants,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Available places: 9</p> <p>Registration for module via ILIAS:</p> <p>Criteria for admission is granted: Mostly after first-come, first-served basis.</p>
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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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	-
Genetics and strain construcion (1510-442)	
Person(en) verantwortlich	Rudolf Hausmann
Lehrform	Vorlesung mit Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>Options for different prokaryotic expression system have been discussed. These include:</p> <p>expression systems, promotor and induction systems, restriction endonucleases and respective recognition sites, genetic markers, preparation of vector, DNA-preparation, ligation, transformation, screening, molecular tags.</p> <p>A focus is on Bacillus subtilis as a basic biotechnological production organism.</p> <p>Practical skills in specialized online-databases and programs were practiced.</p>
Literatur	<p>- M. Green and J. Sambrook (2012): Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Fourth Edition), CSH Press</p> <p>- Cornel Mülhardt (2013) Der Experimentator Molekularbiologie / Genomics, Springer</p>
Anmerkungen	-

Modul: Integrative Taxonomy and Biodiversity of Insects (1912-510)

Modulverantwortung	Christian Rabeling
Bezug zu anderen Modulen	Relevant for identification courses and all courses in organismic evolutionary biology, ecology, behavior, and biodiversity research.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in evolutionary biology. Solid English language skills.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 1st semester, semi-elective (profile: Ecology, Evolution and Biodiversity) M.Sc. Agricultural Biology, 3rd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The goal of the module is that students know how to:</p> <ul style="list-style-type: none"> • understand and apply concepts, approaches, methods of speciation research • apply evolutionary theory in a biodiversity research context • generate, analyze, and correctly interpret morphological and molecular data • publish species descriptions and diagnoses • critically read, understand, and discuss English primary literature • explain and discuss complex subjects • develop novel research ideas and formulate testable hypotheses
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Basic knowledge of evolutionary biology. Good English language skills. Registration for the module via course folder in ILIAS.
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Written report: 50% of grade -> Students will write a draft of a manuscript describing a new insect species. All sections must be complete and properly formatted.</p> <p>Presentation: 50% of grade</p>
Studienleistung und Gewichtung	-

Integrative Taxonomy and Biodiversity of Insects (1912-511)	
Person(en) verantwortlich	Christian Rabeling
Lehrform	Vorlesung
SWS	5
Inhalt	In the seminar and lecture, students learn methods and their theoretical foundations that are frequently used in integrative taxonomy and biodiversity of insects and will later be applied in the Master's thesis. The practical application of these methods takes place in the corresponding laboratory course.
Literatur	Current publications. Current scientific literature corresponding to the field of specialisation.
Anmerkungen	This module is compulsory for completing a Master's Thesis in the department 190o.

Modul: Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-480)

Modulverantwortung	Klaus Friedrich Schmieder
Bezug zu anderen Modulen	<ul style="list-style-type: none"> • 3201-220 Landschaftsökologie und Vegetationskunde, • 3201-230 Praktische Vegetationskunde und Landschaftsökologie, • 3201-620 Vegetation and Soils of Central Europe, • 3101-570 Field Course Soils and Vegetation
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	alle 2 Jahre
Dauer des Moduls	geblockt über 2 Semester
Studiengänge	<p>Agrarbiologie (Bachelor) 6. Semester, Wahl Agrarwissenschaften (Bachelor) 6. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Bachelor) 6. Semester, Wahl Biologie (Bachelor) 6. Semester, Wahl</p> <p>Agrarbiologie (Master) 4. Semester, Wahl Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 4. Semester, Wahl Biologie (Master) 4. Semester, Wahl Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 4. Semester, Wahl Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 4. Semester, Wahl Landscape Ecology (Master), 4. Semester, Wahl Nachhaltige Biobasierte Technologien (Master) 4. Semester, Wahl Nachwachsende Rohstoffe und Bioenergie (Master) 4. Semester, Wahl Organic Agriculture and Food Systems (Master) 4. Semester, Wahl</p> <p>-----</p> <p>Agricultural Biology (Bachelor) 6 semester, elective Agricultural Sciences (Bachelor) 6 semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Bachelor) 6 semester, elective Biology (Bachelor) 6 semester, elective</p> <p>Agricultural Biology (Master) 4 semester, elective Agricultural Sciences - Soil Sciences (Master) 4 semester, elective</p>

	Biology (Master) 4 semester, elective Environmental Protection and Agricultural Food Production (Master) 4 semester, elective Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity (Master) 4 semester, elective Landscape Ecology (Master) 4 semester, elective Biobased Products and Bioenergy (Master) 4 semester, elective Organic Agriculture and Food Systems (Master) 4 semester, elective Sustainable biobased technologies (Master) 4. Semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Theoretische Fachkenntnis der wichtigsten Standorte und Vegetationstypen in mediterranen Lebensräumen werden im Seminar vertieft und im Gelände praktisch veranschaulicht und angewandt. Die mediterranen Standorte und Vegetationstypen werden und der jeweilige Einfluss des Menschen im Gelände angesprochen und die Artenzusammensetzung der Pflanzengesellschaften dokumentiert. Die Studierenden verfügen in Folge über vertiefte Kenntnisse zu mediterranen Ökosystemen und den menschlichen Einflüssen auf diese und können diese Ökosysteme im Gelände selbständig ansprechen und analysieren.</p> <p>Durch die Präsentation im Seminar trainieren die Studierenden überzeugende Wissensvermittlung vor Fachpublikum und verbessern ihre Ausdrucksfähigkeit. In der Gestaltung des Berichtes der Geländeübung werden Teamarbeit und schriftliche Ausdrucksfähigkeit geübt. Im praktischen Teil der Geländeübung werden Organisationsfähigkeit, Teamfähigkeit und Geländetauglichkeit gefördert.</p> <p>-----</p> <p>Theoretical knowledge of the most important locations and vegetation types in Mediterranean habitats is deepened in the seminar and illustrated and applied in practice in the field. The</p>

	<p>Mediterranean locations and vegetation types are discussed, as is the respective influence of humans in the field, and the species composition of the plant communities is documented. As a result, students will have in-depth knowledge of Mediterranean ecosystems and human influences on them and will be able to independently address and analyze these ecosystems in the field.</p> <p>Through presentations in the seminar, students will practice communicating their knowledge convincingly to an expert audience and improve their ability to express themselves. Teamwork and written communication skills are practiced in the preparation of the field exercise report. The practical part of the field exercise promotes organizational skills, teamwork, and fieldwork skills.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Findet nur in geraden Jahren statt. Der Geländeteil findet Ende Februar/Anfang März statt und das Seminar dazu im ersten Block des SS.</p> <p>-----</p> <p>Offered only in even-numbered years. Excursion in Feb/March, seminar in block 1, SS.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	-
Studienleistung und Gewichtung	<p>Schriftliche Ausarbeitung (50 %)</p> <p>Präsentation (50 %)</p> <p>-----</p> <p>Written paper (50 %)</p> <p>Presentation (50 %)</p>
Internationale vegetationsökologische Geländeübung Mediterrane Ökosysteme (3201-481)	
Person(en) verantwortlich	Klaus Friedrich Schmieder
Lehrform	Geländeübung
SWS	5
Inhalt	<p>Kennenlernen der wichtigsten Großlandschaften Küste (Fels- und Sandküste), Ebene inkl. Kulturlandschaften (Oleo-Ceratonion, Oliven- und Zitrusheine, Weinterrassen) und Gebirge (insbesondere naturnahe Gebirgswälder und</p>

	<p>Forste nach Brand); Sukkzession und Degradation; Degradationsformen wie Macchie, Garigue (Phrygana) und einzelne Ausprägungen wie Küstengarigue, Zistrosengarigue u.ä. sowie Felstrift; Vegetation verschiedener Böden, u.a. auf Kalk, Gips oder auf Sand, dazu gehören sowohl Halophyten als auch Pflanzengesellschaften der Felsspalten und Mauerfugen; Bestäubungsmechanismen (Interaktionen Pflanze-Tier) wie z.B. Mimikry bei Orchideen oder Gallwespen bei Feigen; Pflanzen unter Stress.</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> • Meikle, R.D.: Flora of Cyprus, vol. 1 (1977), vol. 2 (1985). – Kew (UK). • Viney, D.E. (2011): An illustrated flora of North Cyprus. An essential guide to the wild flowers of the eastern Mediterranean. – Ruggell (LI), reprint with corrections. • Larcher, W. (2001): Ökophysiologie der Pflanzen: Leben, Leistung und Stressbewältigung der Pflanzen in ihrer Umwelt. – Stuttgart, 6. Neub. Aufl. • Walter, H. & S.-W. Breckle (1999): Vegetation und Klimazonen. Grundriss der globalen Ökologie. – Stuttgart, 7. völlig Neub. und erw. Aufl.
Anmerkungen	-

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

Modulverantwortung	Christian Krupitzer Anthony Stein
Bezug zu anderen Modulen	The module provides basic knowledge on machine learning that will prepare the students for participation in subsequent AI modules, i.e., 4407-440 "Einführung in die Künstliche Intelligenz", 4407-470 "Artificial Intelligence for Agriculture", 4407-490 "Bildanalyse mit Deep Learning" or 4407-810 "Machine Learning Reading Club".
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Agricultural Sciences - Advisory and Innovation Services in Agri-Food Systems (Master) 2. Semester, elective Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 2. semester, elective Agrarwissenschaften - Agrartechnik (Master), 2. Semester, semi-elective All Master's programs of the Faculty of Agricultural and Natural Sciences, 2. semester, elective Information Systems (Master), elective Earth and Climate System Sciences (Master) 2. Semester, elective (Profile: Earth System Processes – Observation and Simulation) Bioeconomy (Master), 2. Semester, elective (Profil: Data Science and Artificial Intelligence)
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

	<p>how to apply machine learning to solve real world problems.</p> <p>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.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Module 4407-480 is a Master's program module, but can already be taken as an elective in Bachelor's degree programs in agricultural sciences. No prior programming skills are assumed. The necessary basic concepts of Python programming are taught in the first third of the course. In order to prepare for later AI modules in the Master's programs, it is recommended to take this course already during the specialization phase in the Bachelor's programs.
Anmerkungen	The maximum number of participants is limited to a semester-specific amount. In case the threshold is exceeded, a waiting list will be maintained.
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	<p>In the first part of the lecture, the students will learn the basics of programming and how to work with the Python ML ecosystem. After an overview and self-training of basic programming concepts, the focus is set on the acquisition of programming skills for the application and evaluation of machine learning (ML) techniques. Students will learn about most basic ML models and how to implement them in Python using state-of-the-art ML frameworks such as scikit-learn.</p> <p>Subsequently, Deep Learning, known from recent applications such as image recognition (e.g. for autonomous vehicles), will be the subject of discussion along with practical training sessions using PyTorch. Additionally, metrics and concepts for evaluating ML models, i.e., how to interpret</p>

	the results, are taught. Also the aspect of data visualization as a central topic of data analytics will be trained in this course.
Literatur	-
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Completely asynchronous E-Learning module • To be completed during the summer semester

Modul: Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen (1909-420)

Modulverantwortung	Julia Fritz-Steuber
Bezug zu anderen Modulen	<p>Module aus den Bereichen Mikrobiologie und Parasitologie</p> <hr/> <p>Modules from the fields of microbiology and parasitology</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>Kenntnisse in den Lebenswissenschaften</p> <hr/> <p>Knowledge in the field of life sciences</p>
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)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

	<p>Den Studierenden werden mikrobiologische Berufsfelder im Gesundheitswesen vorgestellt.</p> <hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - receive an introduction to aspects of medical microbiology - know the mode of action of different classes of antibiotics and the mechanisms of resistance formation - receive an overview of methods of clinical diagnostics of bacterial pathogens. <p>The students are introduced to microbiological occupations in the healthcare sector.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul: über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2502-420</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 12</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p>

	Module code until summer term 2022: 2502-420
Modulprüfung und Gewichtung	Vortrag ----- Presentation
Studienleistung und Gewichtung	Seminarvortrag ----- Seminar presentation
Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen, Vorlesung (1909-421)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - 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 1909-422
Klinische Mikrobiologie und Gesundheitswesen, Seminar (1909-422)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Seminarvorträge der Studierenden zu aktuellen Publikationen aus den Bereichen <ul style="list-style-type: none"> - 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 1909-421

Modul: Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (1903-920)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	keine
Lehrsprache	deutsch/englisch
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)	56
Selbststudium (in Stunden)	34
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>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.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 15</p> <p>Anmeldung zum Modul: persönliche Anmeldung</p> <p>Anmeldezeitraum: jederzeit</p>

	Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Forschungsarbeit im Fachgebiet Physiologie und Biotechnologie der Pflanzen
	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2601-920
Modulprüfung und Gewichtung	keine
Studienleistung und Gewichtung	regelmäßige Teilnahme, Führen eines Laborbuches
Kolloquium zum selbstständigen Arbeiten in Molekularen Pflanzenwissenschaften (1903-921)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller
Lehrform	Kolloquium
SWS	4
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Masterarbeit (1900-400)

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)	900
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul: In Absprache mit Betreuer</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2903-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Master-Thesis (1900-400)

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)	900
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul: In Absprache mit Betreuer</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2903-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Gutachten und Bewertung durch zwei Prüfungsberechtigte
Studienleistung und Gewichtung	-

Modul: Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-450)

Modulverantwortung	Moritz Kühnel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	English and German language skills.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, semi-elective (Signalverarbeitung und Metabolismus) M.Sc. Bioeconomy, 2nd semester, elective (free electives) M.Sc. Biotechnology, 2nd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 2nd semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 2nd semester, semi-elective M.Sc. Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 2nd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology (Master, PO vom 01.10.2016) 2nd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After having completed the module, the students should be able to explain important concepts (e. g., metal complex formation) and cause-and-effect relations in metal coordination chemistry of biomolecules. They know metal ion-containing/dependent and metal ion-transporting biomolecules and can recall the relevant facts (e. g., structural and functional details). Students can also explain experimental observations and associated physical methods and theoretical models. The students should be able to deconstruct important biochemical processes involving metalloproteins such as photosynthesis, regulation of the cellular regulation of essential and toxic ions. Furthermore, students should have gained an interdisciplinary insight into synthetic analogues of biological processes including artificial photosynthesis and synthetic-biological hybrid approaches to energy conversion.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 12
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular attendance and active participation.
Metal Coordination Chemistry in Biomolecules (1301-451)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Günter Fritz Moritz Kühnel
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Part Bioinorganic Chemistry and Artificial Photosynthesis</p> <p>This lecture will cover the principles of coordination chemistry, including the structure, bonding and reactivity of transition metal complexes as well as their electronic, magnetic and optical properties. This will serve as the basis for understanding the fundamental aspects of bioinorganic chemistry including the molecular foundations of the biological functions of metals, an overview of biologically important metal ions and ligands, biological electron transfer, examples of important metalloproteins as well as the concept of biomimicry. Finally, these concepts will be applied to natural photosynthesis as a blueprint for artificial photosynthesis via photocatalysis, electrocatalysis and photoelectrochemistry.</p> <p>Part Ion Transporters</p> <p>The molecular basis for the biological function of ion transporters will be discussed. A focus is on systems for active and passive transport of Na⁺, K⁺ and Ca²⁺. Topics: the electrochemical membrane potential; physiological relevance of Na⁺, K⁺ and Ca²⁺; primary producers of the electrochemical potential (cation pumps); how channels work/ how to study channels; voltage- versus ligand-gated channels; structure#function analysis of ion transporters; comparison of transport rates and ion selectivities of different systems.</p>

Literatur	<p>Kaim, W., Schwederski, B., Klein, A.: Bioinorganic Chemistry - Inorganic Elements in the Chemistry of Life, 2nd edition, Wiley, Chichester, 2013.</p> <p>K. Brinkert, "Energy Conversion in Natural and Artificial Photosynthesis", Springer 2018.</p> <p>H. Dau, P. Kurz, M.-D. Weitze, "Künstliche Photosynthese - Besser als die Natur?", Springer 2019.</p> <p>Nicholls, D.G., Ferguson, S.J.: Bioenergetics, 4th edition, Academic Press, London, 2013.</p>
Anmerkungen	-
Ion Transporters (Veranstaltung geht auf in 1301-451) (1301-452)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1,5
Inhalt	The molecular basis for the biological function of ion transporters will be discussed. A focus is on systems for active and passive transport of Na ⁺ , K ⁺ and Ca ²⁺ . Topics: the electrochemical membrane potential; physiological relevance of Na ⁺ , K ⁺ and Ca ²⁺ ; primary producers of the electrochemical potential (cation pumps); how channels work/ how to study channels; voltage- versus ligand-gated channels; structure#function analysis of ion transporters; comparison of transport rates and ion selectivities of different systems.
Literatur	Nicholls, D.G., Ferguson, S.J.: Bioenergetics, 4th edition, Academic Press, London, 2013.
Anmerkungen	This lecture is suited as additional course for students of other scientific Master's programmes.
Principles of Coordination Chemistry (Veranstaltung geht auf in 1301-451) (1301-453)	
Person(en) verantwortlich	Wolfgang Einholz
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>The lecture covers the main principles of the formation of metal complexes as well as physical methods for the study of, especially, biologically important metal complexes.</p> <p>The following topics will be treated: electronic structures of metal cations; electronic, magnetic and optical properties of metal complexes; theories of the</p>

	formation of metal complexes; physical principles relevant to the investigation of metal complexes; introduction to state-of-the-art spectroscopic methods for the study of biologically relevant metal complexes.
Literatur	<p>Riedel, E., Janiak, C.: Anorganische Chemie, 9. Auflage, de Gruyter, Berlin, 2015.</p> <p>Cotton, F.A., Wilkinson, G., Murillo, C.A., Bochmann, M.: Advanced Inorganic Chemistry, 6th edition, Wiley, New York, 1999.</p> <p>Huheey, J.E., Keiter, E.A., Keiter, R.L.: Inorganic Chemistry: Principles of Structure and Reactivity, 4th edition, Harper Collins, New York, 1993.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Methoden der Proteinforschung, Proteomics (1906-440)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biologie (2. Semester, Wahlpflicht) M.Sc. Agrarbiologie (2. Semester, Wahlpflicht)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 8</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung.</p> <p>Bei gleichzeitigen Anmeldungen wird nach Semesterzahl und Motivationsschreiben ausgewählt.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-440</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Versuchsprotokolle
Methoden der Proteinforschung, Proteomics; Vorlesung (1906-441)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung
SWS	1
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (1906-442)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 (1909-440)

Modulverantwortung	Günter Fritz
Bezug zu anderen Modulen	<p>Das Modul "Proteinstrukturanalyse" ist eine optimale Ergänzung.</p> <hr/> <p>The module "Proteinstrukturanalyse" is an optimal addition</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>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.</p> <hr/> <p>Prerequisite for participation in the course is a good knowledge of biochemistry, basic knowledge of physics, and interest in the in-depth computer-assisted analysis of data and molecular structures.</p>
Lehrsprache	deutsch/englisch
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
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Die Studierenden

	<ul style="list-style-type: none"> - kennen die Methoden zur Bestimmung der dreidimensionalen Struktur von biologischen Makromolekülen - können dreidimensionale Strukturen analysieren und interpretieren - kennen die Methoden der Strukturbioogie, die in der Wirkstoffentwicklung zur Anwendung kommen - analysieren kristallografische Daten und erstellen dreidimensionale Modelle - präsentieren die Ergebnisse im Bezug zu publizierten Arbeiten <p>Im Kurs wird selbstständiges Arbeiten, analytisches Denken und kritische Datenanalyse vermittelt.</p> <hr/> <p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - know the methods for determining the three-dimensional structure of biological macromolecules - can analyse and interpret three-dimensional structures - know the methods of structural biology used in drug development - analyse crystallographic data and create three-dimensional models - present the results in relation to published work <p>The course teaches independent working, analytical thinking and critical data analysis.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 4</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS</p>

	<p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2502-440</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 4</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Module code until summer term 2022: 2502-440</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Vortrag (50%) und Protokoll (50%)</p> <p>-----</p> <p>Presentation (50%) and protocol (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	56 h presence + 169 h own contribution = 225 h workload
Methoden der Strukturbioogie und deren Anwendung in der Wirkstoffforschung (1909-441)	
Person(en) verantwortlich	Julia Fritz-Steuber Günter Fritz
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>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</p>

	a three-dimensional structure with substrate or drug candidate bound.
Literatur	Bernd Rupp, Biomolecular Crystallography
Anmerkungen	-

Modul: Methods for Analyzing Protein Complexes in Model Bacteria (1908-610)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	The module is a challenging advanced module for Master students with an interest in bacterial genetics and protein biochemistry.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 2. Semester (Wahlpflicht) M.Ed. Biologie inkl. Erweiterungsmaster, 2. Semester (Wahl) M.Sc. Food Biotechnology, 2. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students have advanced theoretical knowledge of the mechanisms of gene regulation in selected model bacteria - of those mechanisms already described in textbooks as well as of novel mechanisms. They have extended theoretical and practical knowledge of the genetic manipulation of bacteria.</p> <p>The students can purify protein complexes chromatographically and analyze the isolated proteins using various protein biochemical methods (e.g. SDS PAGE, silver staining, western blotting). They can investigate the regulation of gene expression in bacteria using an enzyme assay. The students can remove a gene from the genetic material of the bacterium and phenotypically characterize the bacterial mutants produced.</p> <p>Students learn to analyse and critically interpret experimental data. They learn how to plan a complex</p>

	scientific experiment and how to sensibly link different experimental techniques.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Maximum number of participants: 8</p> <p>Registration: via ILIAS until 4 weeks before the course starts</p> <p>Criteria according to which places are allocated: interest/motivation</p>
Modulprüfung und Gewichtung	protocol (75%) and oral presentation (25%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Methods for analyzing protein complexes in model bacteria (1908-611)	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <p>Regulation der Genexpression und von Proteinaktivitäten im Grundstoffwechsel von prokaryotischen Modellbakterien</p> <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Klonierung, Sequenzierung, Überexpression - Genetische Manipulation von Bakterien - Analyse der Proteinüberproduktion, Charakterisierung der isolierten Proteine - Analyse von Proteinkomplexen - Enzymassay zur Analyse einer kovalenten Proteinmodifikation
Literatur	<p>Brock Biology of Microorganisms, 15th Edition (2019) ISBN-10: 1292235101.</p> <p>Thorsness & Koshland 1987 J Biol Chem 262: 10422 – 10425.</p> <p>Hurley et al., 1990 Science 249: 1012-1026.</p> <p>Praktikumsskript</p>
Anmerkungen	-

Modul: Methods for Monitoring Insect Biodiversity (1912-500)

Modulverantwortung	Christian Rabeling
Bezug zu anderen Modulen	Relevant for all courses in organismic evolutionary biology, ecology, and behavior. Also relevant for identification courses and courses in biodiversity science.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in evolutionary biology and entomology. Solid English language skills.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, semi-elective (profile: evolution, ecology & biodiversity) M.Sc. Agricultural Biology, 2nd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The aim of the module is that after completing it, students are able to ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - understand the theory and methods of evolutionary biology and sociobiology - learn to apply evolutionary biology and sociobiology in a research context - Collect ecological data in the field - Analyse and correctly interpret data in the laboratory - Be able to read and understand primary literature in English - Explain and discuss complex topics in a generally understandable way
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>This module is compulsory for completing a Master's Thesis in the department 190o.</p> <p>Registration for the module via course folder in ILIAS.</p>

Modulprüfung und Gewichtung	Written report (manuscript): 50% of grade Presentation: 50% of grade
Studienleistung und Gewichtung	-
Methods for Monitoring Insect Biodiversity (1912-501)	
Person(en) verantwortlich	Christian Rabeling
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	5
Inhalt	During seminar students will learn about the ecological and evolutionary factors shaping biodiversity. During the field ecology lab students will learn field ecology methods that are used to sample and monitor biodiversity for biodiversity sampling and monitoring. Collected soil- and leaf litter-dwelling arthropods will be identified and we will employ statistical methods to evaluating biodiversity. Skills to read, understand, and discuss English primary literature are essential for being successful in this class.
Literatur	Current publications. Current scientific literature corresponding to the field of specialisation.
Anmerkungen	This module is compulsory for completing a Master's Thesis in the department 190o.

Modul: Modelling Plant Ecophysiological Processes (1910-410)

Modulverantwortung	Martin Bouda
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic understanding of plant physiology and plant-environment interactions is needed.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Agricultural Biology, 3rd semester, semi-elective M.Sc. Biology, 1st semester, elective (profile: Evolution, Ecology und Biodiversity)
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students will familiarize themselves with the commonly used quantitative descriptions of key plant and environmental processes. They will be introduced to state-of-the-art approaches to simulating plant function and interactions between plants and their environment.</p> <p>Students will also gain a grasp of fundamental model development concepts and techniques. They will gain hands-on experience with simple model development. They will develop their ability to formulate and perform quantitative analysis of plant ecophysiological problems.</p> <p>The course will also support students' ability to form sound quantitative intuitions on plant ecophysiological processes and to effectively communicate their quantitative findings to a broad audience.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	Familiarity with applied mathematics for earth or life sciences (e.g. 1101-010) will be an advantage.
Anmerkungen	<p>Available places: 6</p> <p>Registration: ILIAS</p>

	Place allocation: Students in the appropriate phase of their study programme and with experience from relevant courses (plant-environment interactions, applied maths) will be given preference.
Modulprüfung und Gewichtung	Final report (~10 pages): 30% + course achievements
Studienleistung und Gewichtung	Coursework: 30% Contributions to literature discussion: 30% Topic presentation (~10 minutes): 10%
Modelling Plant Ecophysiological Processes (1910-411)	
Person(en) verantwortlich	Martin Bouda
Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>The course will provide an overview of commonly used modelling approaches for representing basic plant processes, such as photosynthetic reactions, gas exchange, leaf energy balance, uptake and transport of materials, or development of the plant body, as well as key components of the abiotic environment.</p> <p>Course content will mostly be covered through directed reading of the scientific literature on plant ecophysiological modelling. Readings will start from seminal papers on fundamental topics to be discussed in a seminar format and move progressively towards a more individualized reading list to allow students to explore a topic of their choice in depth.</p> <p>The fundamentals of modelling will be introduced in brief lectures and reinforced with software-based exercises. At the end of the course, students will present oral and written reports on their topic of choice, including a model description with sample outputs.</p>
Literatur	<p>Recent scientific literature and selections from:</p> <p>Hamlyn Jones Plants and Microclimate (3rd Ed., Cambridge U. Press: 2013) ISBN:0521279598</p>

Anmerkungen	-

Modul: Modulation von Signalkaskaden (1906-420)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Biologie, Biochemie oder vergleichbar, deutsche Sprachkenntnisse
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
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
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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. Bei gleichzeitigen Anmeldungen wird nach Semesterzahl und Motivationsschreiben ausgewählt. Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-420
Modulprüfung und Gewichtung	Seminarvortrag (66%), Protokoll (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme
Modulation von Signalkaskaden, Seminar (1906-421)	
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 (1906-422)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	3
Inhalt	Es werden praktische Experimente durchgeführt: - Aufnahme und Auswertung von Elektoretinogrammen 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	<p>Das Modul ergänzt inhaltlich das Modul „Bodenbiologie für Fortgeschrittene“ (3102-430, WS semesterbegleitend) und das Modul „Environmental Pollution and Soil Organisms“ (3102-440, SS, 2.Block).</p> <hr/> <p>This module adds to the module “Bodenbiologie für Fortgeschrittene” (3102-430, WS) and to the module “Environmental Pollution and Soil Organisms” (3102-440, SS, 2nd block).</p>
Teilnahmevoraussetzung	<p>Grundkenntnisse in Bodenbiologie, Mikrobiologie und Ökologie sind notwendig. Zusätzlich sind Erfahrungen im Labor empfehlenswert.</p> <hr/> <p>Participants require basic knowledge in soil biology, microbiology and ecology. In addition, experience in lab work is recommended.</p>
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	geblockt (1. Block) / blocked (1st block)
Studiengänge	<p>Agrarwissenschaften - fachrichtungsfrei (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarbiologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Agrarwissenschaften - Bodenwissenschaften (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Landscape Ecology (Master) 2. Semester, Wahlpflicht Biologie (Master) 2. Semester, Wahlpflicht (Profil: Evolution, Ökologie und Biodiversität) ----- Agricultural Biology (Master) 2nd semester, semi-elective Agricultural Sciences (Master) 2nd semester, semi-elective Agricultural Sciences - Soil Sciences (Master) 2nd semester, semi-elective</p>

	Landscape Ecology (Master) 2nd semester, semi-elective Biology (Master) 2nd semester, semi-elective (Profile: Evolution, Ökologie und Biodiversität)
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	130
Arbeitsaufwand (in Stunden)	200
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, selbständig ein bodenökologisches Experiment zu planen, unterschiedliche Methoden der molekularen Bodenökologie durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren.</p> <p>Wichtige Schlüsselkompetenzen sind Selbstorganisation, Teamarbeit sowie das wissenschaftliche Schreiben.</p> <p>-----</p> <p>The students are able to design soil ecological experiments, apply molecular soil ecological methods, and evaluate and discuss the data.</p> <p>The students learn self-organization, team work as well as principles of scientific writing.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<ul style="list-style-type: none"> • Anzahl Teilnehmerplätze: 12 • Anmeldung zum Modul: ILIAS • Anmeldezeitraum: im März siehe ILIAS • Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Agrarbiologie vorrangig, dann andere Studiengänge, Vorkenntnisse in Bodenbiologie und Bodenkunde <hr/> <ul style="list-style-type: none"> • Number of participants: 12 • Registration for the module: ILIAS • Registration period: in March see ILIAS • 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 Frank Rasche Sven Marhan
Lehrform	Übung
SWS	5
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • DNA aus Boden extrahieren und quantitative PCR (Bakterien und Pilze) • Mikrobielle Biomasse (C_{mic}) mittels Chloroform-Fumigation-Extraktion und Einbau von ¹³C in C_{mic} (Detektion von ¹³C mit dem Massenspektrometer) • Ergosterolgehalt (pilzliche Biomasse) bestimmen • Bodenatmung und spezifischer Abbau eines Substrats (¹³CO₂) • Selbständige Literaturrecherche durchführen • Daten statistisch auswerten <ul style="list-style-type: none"> • Extraction and quantification of DNA via qPCR (bacteria and fungi) • Quantification of microbial biomass C (C_{mic}, chloroform-fumigation extraction) and its ¹³C content (detection of ¹³C with mass spectrometry) • Extraction and quantification of ergosterol (fungal biomass indicator) • Soil respiration and mineralization of specific substrates (¹³CO₂) • Searching and reading literature • Statistical data analysis
Literatur	Eldor A. Paul (2015) Soil Microbiology, Ecology, and Biochemistry. Academic press, 4. Edition. ISBN 13: 978-0-12-415955-6.
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Pathophysiologie (1922-450)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	M.Sc. Ernährungsmedizin, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Medizinische Ernährungswissenschaft, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (ab Studienbeginn WS2/24), 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	45
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, selbstständig zu arbeiten und kritisch, analytisch zu denken im Bereich pathophysiologi-scher Mechanismen der Krankheitsentstehung.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-450
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur
Studienleistung und Gewichtung	-

Molekulare Pathophysiologie (1922-451)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt grundsätzliche pathophysiologische Prozesse auf zellulärer Ebene, die zu Zivilisationskrankheiten beitragen.</p> <p>Darüber hinaus werden die pathophysiologische Mechanismen vorgestellt für die Entstehung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anämien • Lungenerkrankungen • Störungen des Säure-/Basenhaushalts • Nierenerkrankungen • Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts • Neurologischen Erkrankungen inkl. Neurodegeneration • Herz-/Kreislaufkrankungen
Literatur	Silbernagl/Lang. Taschenatlas der Pathophysiologie (Thieme)
Anmerkungen	-
Molekulare Pathophysiologie (1922-452)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt grundsätzliche pathophysiologische Prozesse auf zellulärer Ebene, die zu Zivilisationskrankheiten beitragen. Darüber hinaus werden die pathophysiologische Mechanismen vorgestellt für die Entstehung von</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anämien • Lungenerkrankungen • Störungen des Säure-/Basenhaushalts

	<ul style="list-style-type: none"> • Nierenerkrankungen • Erkrankungen des Gastrointestinaltrakts • Neurologischen Erkrankungen inkl. Neurodegeneration • Herz-/Kreislaferkrankungen
Literatur	Silbernagl/Lang. Taschenatlas der Pathophysiologie (Thieme)
Anmerkungen	-

Modul: Molekulare Sinnesphysiologie (1922-430)

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)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
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 Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-430

	- Für die Durchführung des Seminars ist Ihre Anwesenheit erforderlich
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 (1922-431)	
Person(en) verantwortlich	Jörg Strotmann Michael Föller
Lehrform	Seminar
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Sinnesorgane, Sinneszellen: strukturelle und molekulare Spezialisierungen - Perirezeptor-Prozesse - Transduktionsmechanismen, Cross-talk, Regelkreise - Desensibilisierung, 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 (1908-420)

Modulverantwortung	Fabian Commichau
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Englische Sprachkenntnisse
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)	90
Selbststudium (in Stunden)	135
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>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.</p> <p>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.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-

Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 10</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis 4 Tage vor Kursbeginn</p> <p>Kriterien, nach denen Praktikumsplätze vergeben werden: Interesse/Motivation</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2501-420</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Experimentelle Arbeiten (30%), eigene Präsentation (50%), schriftliches Praktikumsprotokoll (20%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Bakterielle Taxonomie und Bakterienidentifizierung (1908-421)	
Person(en) verantwortlich	Fabian Commichau
Lehrform	Praktikum mit Übungen
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Stammpflege einer bakteriellen Reinkultur - Anzucht auf Selektivmedien - Auswahl und Ansetzen geeigneter Testsysteme - Manuelle und computergestützte Auswertung der Tests - Identifizierung der ausgegebenen Bakterienspecies - 16SrDNA Amplifizierung, Sequenzierung und Datenbankanalysen zur taxonomischen 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	<p>Bergey's Manual of Systematic Bacteriology Vol. 1-5 (2001-2012)</p> <p>Bergey's Manual of Systematic of Archaea and Bacteria, 1st ed. (online)</p> <p>Praktikumsskript</p>
Anmerkungen	Maximal 12 Teilnehmer

Modul: Neurogenese und Organogenese (1926-440)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine none
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 2)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - lernen die Prozesse der neuralen 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 <hr/> <p>The students:</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - learn about the processes of neural development - understand how neurons find their partners and how neural networks develop - understand the causes of degenerative neural diseases - learn about modern therapeutic approaches - become familiar with the development of selected organ systems (heart, kidney, gastrointestinal tract, brain) - understand the basics of laterality development in the vertebrate embryo
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>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.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-440</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 20</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p>

	<p>Alternatively, in cases where face-to-face teaching cannot be guaranteed, the practical parts of this module can be replaced by e-learning offers that make sure that the same qualification objectives are achieved.</p> <p>Module code until summer term 2022: 2201-440</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Protokoll (50%), Seminarvortrag (50%)</p> <p>-----</p> <p>Protocol (50%), seminar presentation (50%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regelmäßige und aktive Teilnahme, eventuell Bearbeitung der Aufgabenstellungen im Rahmen der E-Learning Angebote</p> <p>-----</p> <p>Regular and active participation, possibly working on the assignments within the framework of the e-learning offers</p>
Neurogenese und Organogenese, Vorlesung (1926-441)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Kerstin Feistel
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	1
Inhalt	<p>Neurulation Pathfinding Neuralrohrschlussdefekte Neurodegenerative Erkrankungen Mesoderm Niere Herz Entoderm Gastrointestinaltrakt Links-Rechts-Asymmetrie: asymmetrische Organmorphogenese</p>
Literatur	Gilbert Wolpert
Anmerkungen	-
Neurogenese und Organogenese, Übung (1926-442)	
Person(en) verantwortlich	Kerstin Feistel
Lehrform	Übung
SWS	2

Inhalt	<p>Experimente zu:</p> <p>Neuralrohrschluss</p> <p>Neurogenese am Beispiel von Frosch, Huhn und Maus</p> <p>Induktion neuraler Differenzierung (Maus, in vitro)</p> <p>Schicksal von Neuralleistenzellen (Frosch)</p> <p>Manipulation der Musterbildung im Neuralrohr (Frosch)</p>
Literatur	<p>Gilbert</p> <p>Wolpert</p>
Anmerkungen	-
Neurogenese und Organogenese, Seminar (1926-443)	
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 (1922-410)

Modulverantwortung	Michael Föller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	B.Sc. Ernährungswissenschaft B.Sc. Biologie
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Medizinische Ernährungswissenschaft, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Ernährungsmedizin, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können nach Abschluss des Moduls durch vertiefte Einblicke die Funktionsprinzipien der sensorischen Systeme und der neuronalen Prozessierung sensorischer Informationen benennen und erläutern.</p> <p>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.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage wissenschaftliche Publikationen zu einer neurosensorischen bzw. endokrinologischen Thematik zu verstehen, diese im Kreise der</p>

	Mitstudierenden vorzutragen und kritisch zu diskutieren.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 30 Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2301-410
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige Teilnahme, Vorstellung einer wissenschaftlichen Publikation
Neurosensorik und Endokrinologie der Ernährung (1922-411)	
Person(en) verantwortlich	Michael Föller
Lehrform	Vorlesung
SWS	2
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - 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 (1922-412)	
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. Für die Durchführung des Seminars ist Ihre Anwesenheit erforderlich.

Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Nutztierparasiten (1916-440)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Keine
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (3. Block)
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie 2. Semester Wahlpflicht oder 3. Semester Wahl M.Sc. Biologie, 2. Semester (Wahlpflicht) M.Ed. Biologie Lehramt, 2. Semester (Wahl) M.Ed. Biologie Lehramt (Erweiterungsmaster), 2. Semester (Wahl)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung und Übertragungswege der wichtigsten Nutztierparasiten zu verstehen • die Zusammenhänge zwischen Ökologie/ Epidemiologie der Parasiten und ihrer Wirte zu erkennen • Nutztierparasiten in das One-Health Konzept einzuordnen • Nutztierparasiten auch als Zoonoseerreger zu begreifen • Wichtige Diagnoseverfahren zu kennen
empfohlene Vorkenntnisse	Keine
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Übersteigt die Nachfrage die Anzahl der maximalen Teilnehmerplätze muss eine Auswahl</p>

	getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.
Modulprüfung und Gewichtung	Prüfungsform: schriftliche Prüfung Prüfungsart: Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Kurzvorträge (unbenotet)
Nutztierparasiten (1916-441)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden grundlegende Fragen geklärt, wie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Welche wichtigen Nutztierparasiten von Nutztieren gibt es, und wie ist ihre geographische Verbreitung? - Welche Krankheitssymptome rufen sie hervor? - Wie werden sie übertragen? - Welche Nachweismöglichkeiten gibt es? - Wie wirken sich Klimaveränderungen auf die Verbreitung und die Epidemiologie von Nutztierparasiten aus? <p>Darüber hinaus werden im Speziellen nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutztierparasiten als Zoonoseerreger - Die Bedeutung von Nutztierparasiten im One-Health-Konzept - Auswirkungen von Landnutzung auf Nutztierparasiten - Nutztierparasiten im urbanen bzw. periurbanen Raum
Literatur	<p>Peter Deplazes et al.: Parasitologie für die Tiermedizin, Thieme Verlag 2021</p> <p>Richard Lucius et al.: The biology of parasites, Wiley-VCH, 2017</p> <p>Trends in Parasitology (Journal)</p>

<p>Anmerkungen</p>	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 16</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den Kursordner in ILIAS</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Vorherige Teilnahme an einem themenverwandten Modul. Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze, muss eine Auswahl getroffen werden. Die Interessenten werden über das Auswahlverfahren informiert.</p>
--------------------	--

Modul: Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (1916-420)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Zum Modul Parasitologie II: Invasion und Abwehr (1916-410)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 1)
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 1. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie, 1./3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss,</p> <ul style="list-style-type: none"> - über Kenntnisse zu Grundlagen von Evolutionsvorgängen verfügen - evolutionäre Mechanismen der Anpassung von Parasiten an ihre Wirte und vice versa wiedergeben können - Beispiele für Wirt-Parasit Co-Evolution benennen können - Kenntnisse zu epidemiologischen Grundlagen verfügen - die aktuellen epidemiologischen Situationen ausgewählter Parasitosen mit Schwerpunkt auf medizinisch- und veterinärmedizinisch relevanten Parasiten benennen können - anthropogene Einflüsse auf die Verbreitung von Parasiten im Kontext sehen können - in der Lage sind selbständig ein Thema auszuwählen und zu erarbeiten, um es strukturiert und anschaulich in einem bestimmten Zeitrahmen darzustellen

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 20</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den ILIAS-Kursordner</p> <p>Auswahlverfahren wird den Studierenden im Rahmen der Master-Orientierungswoche mitgeteilt</p> <p>Anmeldestart: Ab Beginn der Orientierungswoche</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Übersteigt die Nachfrage, die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze muss eine Auswahl getroffen werden</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-420</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Vortrag (40%) und Klausur (60%)</p> <p>Vortrag wird in Englisch gehalten, gefolgt von einer Diskussion auf Deutsch oder Englisch</p> <p>Klausursprache ist Englisch</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (1916-421)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Seminar
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Seminar:</p>

	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	Anmeldung für Veranstaltung über ILIAS

Modul: Parasitologie II: Invasion und Abwehr (1916-410)

Modulverantwortung	Ute Mackenstedt
Bezug zu anderen Modulen	Parasitologie I: Epidemiologie und Evolution (1916-420)
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 3)
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 1. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Agrarbiologie, 1./3. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 - in der Lage sind, Komplexe Probleme analytisch und kritisch zu durchdringen und ihre schriftlichen und mündlichen Ausdrucksfähigkeiten zu erweitern.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: Über den ILIAS-Kursordner</p> <p>Auswahlverfahren wird den Studierenden im Rahmen der Master-Orientierungswoche mitgeteilt</p>

	<p>Anmeldestart: Ab Beginn der Orientierungswoche</p> <p>Kriterien, nach denen Kursplätze vergeben werden: Übersteigt die Nachfrage die maximale Anzahl der Teilnehmerplätze muss eine Auswahl getroffen werden</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2202-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Protokoll (40%) und Klausur (60%)</p> <p>Beide Prüfungsleistungen sind in deutscher Sprache</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Parasitologie II: Invasion und Abwehr (1916-411)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Parasit-Wirt-Interaktionen an ausgewählten humanrelevanten Parasiten - erhalten Grundlagen über Evasions- und Abwehrstrategien der Parasiten und ihrer Wirte <p>Übung:</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Trends in Parasitologie (Journal)</p> <p>Janeway: Immunologie</p>
Anmerkungen	Anmeldung für Veranstaltung über ILIAS

Modul: Pathogens, Parasits and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (1916-400)

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	M.Sc. Biology, 2nd Semester, semi-elective M.Sc. Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection, 2nd semester, elective M.Sc. Agricultural Sciences - Plant Production Systems, 2nd semester, elective M.Sc. Agricultural Sciences - Animal Science, 2nd semester, elective M.Sc. Agricultural Sciences - Animal Science, 2nd semester, elective M.Sc. Environmental Science - Soil, Water, and Biodiversity, 2nd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	76
Selbststudium (in Stunden)	149
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	None
Anmerkungen	<p>The module takes place three weeks in July. Registration for participation for internal students (8 students) via ILIAS/ selection procedure external students (12 students) via Nicholas Sheppard (Euroleague for Life Science) nicholas.sheppard@ua.uni-hohenheim.de</p> <p>Module code until summer term 2022: 2202-400</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Written exam at the end of third week (100%)</p> <p>Klausur (100%)</p>
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Summer School: Pathogens, Parasites and their Hosts, Ecology, Molecular Interactions and Evolution (1916-401)	
Person(en) verantwortlich	Ute Mackenstedt
Lehrform	Vorlesung mit Exkursion und Praktikum
SWS	4
Inhalt	<p>The students</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 student
Literatur	-
Anmerkungen	Registration for participation for internal students (8 students) via ILIAS

Selection procedure external students (12 students) via Mr. Gehring (Euroleague for Life Science) Benjamin.Gehring@ua.uni-hohenheim.de
--

Modul: Personale Kompetenz (1920-430)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	keinen
Teilnahmevoraussetzung	Keine
Lehrsprache	deutsch
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	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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

	<p>Die Studierenden erwerben sich die neben der Wissenschaft notwendigen Softskills. Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ihre Forschungsergebnisse zu vermitteln und zu präsentieren - erweiterte oder verbesserte Sprachkenntnisse vorzuweisen
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anmeldung zum Modul: In Absprache mit Frau Dr. Schmalholz</p> <p>Anmeldezeitraum: Ab dem ersten Semester Die Lehrveranstaltungen und Seminare können während des gesamten Master-Studiengangs, also bereits ab dem ersten Semester, besucht werden.</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul: Über ILIAS, KIM, etc.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2203-430</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Wissenschaftlicher Fachvortrag, Protokoll eines Forschungsprojekts in Form einer wissenschaftlichen Publikation, Softskills, Sprachkurs
Studienleistung und Gewichtung	-
Personale Kompetenz (ehemals 2203-431) (1920-431)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Seminar
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Plant Biotechnology (1903-410)

Modulverantwortung	Andreas Schaller
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Agrarbiologie, 2. Semester, Wahlpflicht M.Sc. Biologie, 2. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	60
Präsenzstudium (in Stunden)	100
Selbststudium (in Stunden)	125
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind, die Einsatzmöglichkeiten der Zell- und Gewebekultur in der Biotechnologie zu beschreiben, Vor- und Nachteile verschiedener Gewebekulturtechniken zu bewerten, die molekularbiologischen Grundlagen der Biotechnologie zu erklären, die Einsatzmöglichkeiten transgener Pflanzen in der Landwirtschaft zu erörtern, die Grundlagen der Risikobewertung zu erklären und an Beispielen anzuwenden, die Methode der CRISPR/Cas Genomeditierung zu erklären, an Hand von Protokollen selbstständig experimentell zu arbeiten und gängige molekularbiologisch/biochemische Techniken kompetent einzusetzen, CRISPR Mutanten zu erstellen und genetisch zu charakterisieren, die Produktion pharmazeutischer Proteine in Pflanzen (molecular pharming) zu erörtern und an einem Beispiel (z.B. einem therapeutischen Antikörper) durchzuführen.</p> <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden ihre Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit verbessern, ihr analytisches Denken schulen, und in einer wissenschaftlichen Diskussion fundierte Standpunkte vertreten können. Konkret erlangen sie die Kompetenz das Für und Wider der grünen Biotechnologie zu erörtern, die Risiken der</p>

	<p>grünen Biotechnologie zu bewerten, und eigene wissenschaftliche Ergebnisse einem Fachpublikum zu präsentieren.</p> <hr/> <p>The aim of the module is that after its completion the students are able to describe the possible applications of cell and tissue culture in biotechnology, to evaluate the advantages and disadvantages of different tissue culture techniques, to explain the molecular biological basics of biotechnology, to discuss the possible applications of transgenic plants in agriculture, explain the basics of risk assessment and apply them to examples, explain the method of CRISPR/Cas genome editing, work independently experimentally using protocols and competently apply common molecular biological/ biochemical techniques, create CRISPR mutants and characterise them genetically, discuss the production of pharmaceutical proteins in plants (molecular pharming) and apply them to an example (e.g. a therapeutic antibody).</p> <p>The aim of the module is that the students improve their cooperation and communication skills, train their analytical thinking, and are able to represent well-founded points of view in a scientific discussion. Specifically, they gain the competence to discuss the pros and cons of green biotechnology, to evaluate the risks of green biotechnology, and to present their own scientific results to an expert audience.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: in ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: bis 1 nach Beginn des Sommersemesters</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: first come first served</p>

	<p>-----</p> <p>Maximum number of participants: 12</p> <p>Registration: via ILIAS</p> <p>Registration period: until one week before the module starts</p> <p>Criteria according to which places are allocated: first come, first served</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>Klausur und Posterpräsentation (30 min), je 50% der Modulnote</p> <p>-----</p> <p>Written examination and poster presentation (30 min), each 50% of the module grade</p>
Studienleistung und Gewichtung	-
Plant Biotechnology (1903-411)	
Person(en) verantwortlich	Andreas Schaller Annick Stintzi
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Exkursion
SWS	4
Inhalt	<p>Vorlesung:</p> <p>Zell- und Gewebekultur zur Mikropropagation von Pflanzen, Zellkulturtechniken zur Produktion pharmazeutischer Proteine, molekulare Methoden der Biotechnologie, Herstellung transgener Pflanzen (mittels Agrobakterien oder Partikelbeschuss), Anbau- und Produkt-relevante Eigenschaften transgener Pflanzen., Risikobewertung und Folgeabschätzung</p> <p>Übungen:</p> <p>CRISPR/Cas Genomeditierung in Pflanzen, Analyse von CRISPR-Linien, Identifizierung der Mutation, Molecular Pharming: Herstellung pharmazeutischer Proteine in Pflanzen</p>

	<p>Exkursion:</p> <p>2-tägige Exkursion zu Bayer Crop Science an den Standorten Frankfurt und Monheim</p>
Literatur	<ul style="list-style-type: none"> - D. Heß: Pflanzenphysiologie, 11. Auflage - M.J. Chrispeels, D.E. Sadava: Plants, Genes & Crop Biotechnology - Altman, Hasegawa: Plant Biotechnology and Agriculture – Prospects for the 21st Century - Vorlesungsunterlagen in ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Plant Ecophysiology of Water and Drought (1910-400)

Modulverantwortung	Martin Bouda
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Basic understanding of plant physiology and plant-environment interactions is needed. Familiarity with applied mathematics for earth or life sciences will be an advantage.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Biology, 2nd semester, semi-elective (profile: evolution, ecology & biodiversity) M.Sc. Agricultural Biology, 2nd semester, semi-elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> • Students will gain an in-depth understanding of the water relations of plants in their environment. They will master relevant fundamental concepts across several disciplines concerned with plants hydraulics, be able to relate them to each other and to apply them in the context of specific questions or practical problems. • Students will be able to critically assess scientific advances and other claims about subjects such as the role of vegetation in ecosystem water cycling, the impacts of climatic changes on vegetation water relations and vice versa, etc. • Students will also gain a basic ability to formulate and perform quantitative analysis of plant ecophysiological problems, with a focus on water relations. • On this basis, students will become able to propose and evaluate solutions to specific problems of practical value such as in the management of crops and ecosystems. • The course will also support students' ability to form sound quantitative intuitions on

	flow phenomena in plants and to effectively communicate their quantitative findings to a broad audience.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 15, registration via ILIAS Place allocation: Students in the appropriate phase of their study programme and with experience from relevant courses (plant-environment interactions, applied maths) will be given preference.
Modulprüfung und Gewichtung	Written Report: 40% (participation at module examination only possible if course achievements successfully accomplished)
Studienleistung und Gewichtung	Coursework: 20% Presentation: 20% Discussion Participation 20%
Plant Ecophysiology of Water and Drought (1910-401)	
Person(en) verantwortlich	Martin Bouda
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	<p>The course will cover plant water relations from molecule to whole-plant scales, exploring the biophysical and anatomical principles of plant water use. This will include:</p> <ul style="list-style-type: none"> • the structure and function of relevant cell types, tissues and organs. • quantitative description of relevant flow phenomena • hydrodynamics of the plant and its above- and belowground environments • drought physiology and mortality mechanisms <p>Given the inherently multidisciplinary nature of the content, we will apply concepts from multiple overlapping disciplines to arrive at an integrated description of plant hydraulics. Learned quantitative concepts will be reinforced by computer-based exercises. Access to a computer with MATLAB software installed is required for participation in the course.</p> <p>On this basis, we will discuss currently open questions concerning:</p> <ul style="list-style-type: none"> • plant hydraulics in relation to plant ecology and evolution

	<ul style="list-style-type: none"> • the role of vegetation in the broader water cycle • links to other physiological and ecosystem processes • natural and agricultural ecosystem management
Literatur	<p>Recent scientific literature and selections from:</p> <p>Hamlyn Jones Plants and Microclimate (3rd Ed., Cambridge U. Press: 2013) ISBN:0521279598</p> <p>Park S. Nobel Physicochemical and Environmental Plant Physiology (4th Ed., Elsevier: 2009) ISBN: 0123741431.</p> <p>Melvyn Tyree & Martin Zimmermann Xylem Structure and the Ascent of Sap (2nd Ed., Springer: 2002) ISBN: 3540433546</p> <p>Eshel & Beeckman (eds.) Plant Roots: The Hidden Half (4th Ed., CRC Press: 2013) ISBN: 1439846483</p>
Anmerkungen	-

Modul: Portfolio Modul (Master Biologie) (1900-440)

Modulverantwortung	Johannes Steidle
Bezug zu anderen Modulen	<p>Es handelt sich um den Studiengang Master Sc. Biologie ergänzende fachliche bzw. berufsorientierte Qualifikationen.</p> <p>Das WP-Modul kann in Abhängigkeit von den wissenschaftlichen Inhalten den Profilen im Master Sc. Biologie zugeordnet werden.</p>
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
ECTS	1
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 1.-4. Semester, Wahlpflicht
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	-
Selbststudium (in Stunden)	-
Arbeitsaufwand (in Stunden)	Es können zwischen 1,0 und 7,5 ECTS credits erworben werden. 1 ECTS credit = etwa 30 h
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Das Modul ermöglicht den Studierenden die Erweiterung von wissenschaftlichen, außerwissenschaftlichen und beruflichen Kenntnissen und Erfahrungen aus anderen Studiengängen, Forschungsgruppen sowie anderer universitärer und nicht universitärer Einrichtungen.</p> <p>Folgende Leistungen können anerkannt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Summer Schools für Doktoranden sowie studiengangsrelevante Lehrveranstaltungen auf Masterniveau, welche in Hohenheim oder an einer anderen Universität absolviert wurden. Bitte legen Sie dem Modulkordinator eine Teilnahmebescheinigung vor, aus der

	<p>hervorgeht, wie viel Zeit bzw. wie viele Credits angerechnet werden können.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprachkurse: Bitte legen Sie dem Modulkoordinator eine Teilnahmebescheinigung vor, aus der der zeitliche Umfang bzw. die Anzahl der anrechenbaren Credits hervorgeht. • Weiterbildung im Bereich „Soft Skills“ mit erkennbarem Bezug zur gewählten Studienrichtung. • Der/Die Modulverantwortliche kann weitere Leistungen im Rahmen des Moduls anerkennen <p>Das Portfoliomodul kann kombiniert werden mit AIDAHO-Kursen , z.B. Einführung in das maschinelle Lernen in Python (6 ECTS) (4407-480).</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Die Teilnahme erfolgt in Absprache Dr. Silke Schmalholz, Institut für Biologie 190.</p> <p>Das WP-Modul kann in Abhängigkeit von den wissenschaftlichen Inhalten den Profilen im Master Sc. Biologie zugeordnet werden.</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Die Studienleistungen werden durch den Modulverantwortlichen bewertet. Dieser vergibt die entsprechenden ECTS. Es können zwischen 1 und 7,5 ECTS erreicht werden.
Studienleistung und Gewichtung	-
Portfolio Modul (Master Biologie) (1900-441)	
Person(en) verantwortlich	Johannes Steidle
Lehrform	Projekt/Projektarbeit
SWS	-
Inhalt	-
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Process Dynamics and Control (1509-520)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 2)
Studiengänge	<p>M.Sc. Food Science and Technology, 2nd/3rd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Science and Engineering, 2nd/3rd semester, elective</p> <p>M.Sc. Food Chemistry, 2nd/3rd semester, elective</p> <p>M.Sc. Agricultural Biology, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Biology, 3rd/4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Transforming food systems within the bioeconomy)</p> <p>M.Sc. Clinical Nutrition, 4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Molecular Nutrition, 3rd/4th semester, elective</p> <p>M.Sc. Earth and Climate System Science, 3rd/4th semester, elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>After completing this module, students are able to develop and analyse mechanistic models of bioreactors, as well as food process and ecological systems using numerical simulations and basic mathematical analysis. They can explain the most important approaches for the modelling and simulation of bio-chemical reaction systems, e.g., bioreactors or metabolic reaction pathways, ecological systems, e.g., predator-prey models, as well as food processing systems, like spray drying, dough fermentation, etc. and use these models for process analytic tasks, like monitoring, automatic control and optimization. In particular they will be able to explain the concept of steady-states and analyse their dependency on process parameters. They are able to solve basic process optimization problems and exploit structural properties for the design of feed-back controllers and process</p>

	monitoring schemes to ensure a desired process behaviour. To validate the performance of a given system, they will be able to run numerical simulations and know the basics on how to implement feed-back controllers in typical lab-scale setups. This will be practised in the exercise class.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Available places: 22 Registration via ILIAS, first come, first served
Modulprüfung und Gewichtung	Oral Exam (60%)
Studienleistung und Gewichtung	Case Study (40%)
Process dynamics and control (1509-521)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Mass- and energy balances Modelling of biochemical reaction networks Food process modeling Ecological system modeling Numerical simulation of dynamical systems Analysis of parameter dependencies Process control principles
Literatur	G. Stephanopoulos, Chemical process control, Pearson, 1985 A. H. Nayfeh, B. Balachandran, Applied Nonlinear Dynamics: Analytical, Computational, and Experimental Methods, Wiley, 2004 R. Aris, Elementary Chemical Reactor Analysis, Butterworths Series in Chemical Engineering, 1989 S. Strogatz, Nonlinear Dynamics and Chaos: With Applications to Physics, Biology, Chemistry, and Engineering, Perseus, 2015
Anmerkungen	-

Modul: Process Optimization (1509-530)

Modulverantwortung	Alexander Schaum
Bezug zu anderen Modulen	This module complements Process dynamics and control, Advanced Process Technologies for Cereal Processing, Industry 4.0 technologies, etc. Moreover, it complements the module 1101-410 Applied Mathematics for the Life Sciences II. Participation in Process Optimization is also possible without participation in the modules listed here.
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	1 Semester (Block 4)
Studiengänge	M.Sc. Agricultural Biology, 3rd semester, elective M.Sc. Biology, 3rd semester, elective M.Sc. Bioeconomy, 3rd semester, elective (profile: Artificial Intelligence and Data Science) M.Sc. Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Biotechnology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Technology, 3rd semester, elective M.Sc. Food Science and Engineering, 3rd semester, elective M.Sc. Food Systems, 1st semester, elective M.Sc. Food Chemistry, 3rd semester, elective
Prüfungsdauer (in Minuten)	30
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	After completing this module, students are able to differentiate between model-based and model-free optimization techniques, explain the most important optimization approaches, to implement basic algorithms in Matlab or Python, as well as use standard tools in one of these software packages to solve static optimization problems with constraints. Further they understand the basic approaches for dynamic optimization and how to solve them, and can explain the connections between optimization and artificial intelligence.

empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Available places: 15</p> <p>Registration: ILIAS</p> <p>Place allocation: First-come, first-serve</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Oral exam (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Process Optimization (1509-531)	
Person(en) verantwortlich	Alexander Schaum
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	<p>Basics of static optimization</p> <p>Implementation of basic optimization algorithms in Python or Matlab</p> <p>Model-based and model-free optimization approaches</p> <p>Optimization under constraints</p> <p>Dynamic optimization</p> <p>Applications to artificial intelligence</p>
Literatur	<p>Bryson, Arthur Earl. Applied optimal control: optimization, estimation and control. Routledge, 2018.</p> <p>Arora, Rajesh Kumar. Optimization: algorithms and applications. CRC press, 2015.</p> <p>Antoniou, Andreas, and Wu-Sheng Lu. Practical optimization: algorithms and engineering applications. Vol. 19. New York: Springer, 2007.</p> <p>Demetriou, Ioannis C., and Panos M. Pardalos. Approximation and Optimization. Springer International Publishing, 2019.</p>
Anmerkungen	-

Modul: Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (1904-500)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine None
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
Präsenzstudium (in Stunden)	52,5
Selbststudium (in Stunden)	172,5
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erlangen in diesem Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 <p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p>

- Selbstständig im Labor zu arbeiten

- Kritisch und analytisches zu denken

Außerdem verbessern die Studierenden ihre:

- (Fremd)Sprachkompetenz (arbeiten mit
Originalliteratur)

- Schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit
(Laborbericht / Seminarvortrag)

- EDV-Kenntnisse zur Datenprozessierung mit
Excel

In this module, students acquire:

- Specific expert knowledge of cellular regulation
principles and plant signalling pathways.

- Theoretical expertise and understanding of the
principle of regulation via protein modifications and
gene expression

- Practically applicable action knowledge:
biochemical work with proteins

- Intellectual and manual skills through working with
original literature

- Intellectual and technical skills for data evaluation

The aim of the module is that upon completion
students will be able to,

- Work independently in the laboratory

- Think critically and analytically

In addition, students will improve their:

	- (foreign) language competence (working with original literature) - Written and oral expression skills (lab report / seminar presentation) - Computer skills for data processing with Excel
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze Participants: 12 Anmeldung zum Modul Registration: ILIAS Anmeldezeitraum Registration period: Oktober
Modulprüfung und Gewichtung	Abschlusspräsentation mit Diskussion (100%) Final presentation with Discussion (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Übungen Oral report/lecture, exercises
Regulatorische Prinzipien pflanzlicher Signaltransduktionswege (1904-501)	
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 —

	<ul style="list-style-type: none"> - Familiarization with different posttranslational regulatory mechanisms (e.g. phosphorylation, ubiquitination, acetylation) - Overview of methods for analyzing post-translational regulation - Regulatory principles in plant signal transduction pathways (receptor systems and their signaling pathways, regulation of the cell cycle, signaling pathways in stomata, channels and transporters, primary metabolism) - Laboratory: Preparation of microsomal membrane fractions - Laboratory: Measurement of H⁺-ATPase activity - SDS gel electrophoresis, phosphorylation-specific staining - Sample preparation and mass spectrometric analysis of phosphoproteins
Literatur	<p>Taiz L, Zeiger E, Macmillan P: „Plant Physiology“. Sinauer 2010,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verschiedene Originalliteratur Various original literature - Übungsanleitung über ILIAS Exercise instructions via ILIAS
Anmerkungen	-

Modul: Rekombinante Expression von Signalmolekülen (1906-410)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	deutsch
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
Präsenzstudium (in Stunden)	58
Selbststudium (in Stunden)	167
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - anspruchsvolle wissenschaftliche Experimente durchzuführen. - Versuchsergebnisse präzise zu dokumentieren und zu präsentieren
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: über ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: Beginn der Vorlesungszeit im Wintersemester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: Reihenfolge der Anmeldung</p> <p>Bei gleichzeitigen Anmeldungen wird nach Semesterzahl und Motivationsschreiben ausgewählt.</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2303-410</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Protokoll
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Vorlesung (1906-411)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	5
Inhalt	<p>Die Vorlesung vermittelt die theoretischen Grundlagen für die in den Übungen durchgeführten Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Expressionssysteme und transgene Organismen - Photorezeption als Beispiel eines G Protein-gekoppelten Signalwegs - Reinigung rekombinant exprimierter Proteine - Fluoreszenzmarker und photoaktivierbare Fluoreszenzproteine

	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	-
Rekombinante Expression von Signalmolekülen, Übung (1906-412)	
Person(en) verantwortlich	Armin Huber
Lehrform	Übung
SWS	4
Inhalt	<p>Es werden praktische Experimente durchgeführt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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
Präsenzstudium (in Stunden)	14
Selbststudium (in Stunden)	31
Arbeitsaufwand (in Stunden)	45
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: Seminar in Plant Proteomics and Systems Biology (1904-900)

Modulverantwortung	Waltraud Schulze
Bezug zu anderen Modulen	The seminar is based on the modules of the B.Sc. and M.Sc. degree programme "Biologie" 2602-100 and 2602-500. The seminar builds on this in terms of content.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge in biochemistry
Lehrsprache	englisch
ECTS	3
Angebotshäufigkeit	jedes Semester
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	M.Sc. Biologie, 3. Semester, Wahlpflicht (Profil: Signalverarbeitung und Metabolismus) Promotionsstudiengang Naturwissenschaften (Promotionsstudiengänge, PO vom 14.02.2015) 1./2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	28
Selbststudium (in Stunden)	62
Arbeitsaufwand (in Stunden)	90
Lern- und Qualifikationsziele	The course is a seminar about protein biochemistry and experimental approaches in systems biology. Current projects are presented and discussed. In addition we will present and discuss current publications on the topic of systems biology and plant biochemistry. Students are encouraged to present a paper and own current work.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Maximum number of participants: 5 Registration: by agreement period of registration: by agreement Criteria according to which places on the doctoral programme are awarded: M.Sc. "Biology" degree grades

	Module code until summer term 2022: 2602-900
Modulprüfung und Gewichtung	Seminar presentation (oral) (100%)
Studienleistung und Gewichtung	-
Seminar in Plant Proteomics and Systems Biology (1904-901)	
Person(en) verantwortlich	Waltraud Schulze
Lehrform	Seminar
SWS	2
Inhalt	Project presentation and discussion, as well as current literature review on proteomics / plant biochemistry / systems biology
Literatur	-
Anmerkungen	-

Modul: Stammzellen und frühe Embryogenese (1926-430)

Modulverantwortung	Kerstin Feistel
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Keine None
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)	75
Selbststudium (in Stunden)	150
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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.

	<p>The students:</p> <ul style="list-style-type: none"> - become familiar with the concept of stem cells; - understand how developmental processes continuously limit the potential of stem cells; - learn about current research goals and approaches in stem cell biology; - work out the advantages and disadvantages of selected model organisms; - become familiar with the most important concepts of experimental embryology (including specification, differentiation, embryonic fields, organisers, morphogens, gradients); - understand the relationship between embryology and disease processes; - understand the essential processes of fertilisation, furrowing and gastrulation in the vertebrate embryo.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 15</p> <p>Anmeldung zur Teilnahme am Modul über ILIAS/ Auswahlverfahren</p> <p>Modulnummer bis Sommersemester 2022: 2201-430</p> <hr/> <p>Maximum number of participants: 15</p> <p>Registration: via ILIAS/selection process</p>

	Module code until summer term 2022: 2201-430
Modulprüfung und Gewichtung	Protokoll zu den Übungen (100%) ----- Protocol from the exercises (100%)
Studienleistung und Gewichtung	Regular and active participation
Stammzellen und frühe Embryogenese (1926-431)	
Person(en) verantwortlich	Axel Schweickert Kerstin Feistel
Lehrform	Vorlesung mit Übung
SWS	4
Inhalt	Vorlesungsinhalte sind: <ul style="list-style-type: none"> - Embryonale Stammzellen - Induzierte pluripotente Stammzellen neurale Stammzellen - Tumor-Stammzellen - Embryonale Konzepte - Befruchtung - Furchung - Gastrulation - Embryology and Disease Gegenstand der Übung: <ul style="list-style-type: none"> - 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: Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-410)

Modulverantwortung	Lars Krogmann
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Grundlagenkenntnisse in der Bestimmung von Insekten zwingend erforderlich. Basic knowledge in insect identification required.
Lehrsprache	deutsch/englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
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 Bioeconomy (Master of Science, PO vom 22.07.2014) 2. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	-
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	169
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Studierende sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage theoretische Fachkenntnisse zu nachfolgenden Themen anzuwenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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

After successfully completing the module, students will be able to apply theoretical expertise on the following topics:

- Fundamentals of phylogenetic systematics.
- Understanding of evolution and phylogeny of insects
- Fossil history of insects

	<ul style="list-style-type: none"> - Comparative anatomy and functional morphology - Biodiversity of insects - Integrative taxonomy Practically applicable actionable knowledge: - Phylogenetic analyses based on molecular and morphological data - Scientific drawing - dissection - Handling of identification keys - Identification of organisms based on DNA barcoding and morphological characteristics Intellectual and manual skills and abilities: - Use of computer programs for alignment of sequence data and phylogenetic analysis (e.g., BioEdit, TreeView, TNT, MEGA). - Scientific drawing (analog and digital) - 3-D visualization of CT data - Organizational skills - Analytical thinking - Literature research - Planning, execution and management of scientific projects - Scientific presentation and writing
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>Bis SS 2022 unter 6100-020 zu finden.</p> <p>--</p> <p>Until SS 2022 formerly 6100-020</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Aufbau einer determinierten, wissenschaftlichen Insektensammlung Build a determinate, scientific insect collection
Studienleistung und Gewichtung	Regelmäßige und aktive Teilnahme Regular and active participation
Systematik und Phylogenie der Insekten (6100-411)	

Person(en) verantwortlich	Lars Krogmann
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Praktikum
SWS	4
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> • 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

-
- Evolution of insects
 - Basic phylogeny of the Pterygota
 - Phylogeny of the Hemimetabola & Holometabola
 - Identification exercises: Aquatic insects, Paraneoptera, Hymenoptera, Coleoptera, Lepidoptera
 - Excursion to Tübingen (Spitzberg, Goldersbachtal)
 - Methodology of collecting
 - Dry preparation, genital preparation, wet preparation
 - Critical point drying, chem. Drying
 - Integrative taxonomy
 - Photography of collection material (AutoMontage, Keyence)
 - Digital drawing
 - DNA barcoding and analysis
 - MicroCT
 - 3D Visualization
 - Scanning Electron Microscope
 - Histology
 - Fossil History
 - Amber magazine, grinding laboratory
 - Integrative phylogenetics
 - Cladistic analyses

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

Modul: The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-440)

Modulverantwortung	Michael Kube
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	-
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 weeks (in March)
Studiengänge	<p>Agricultural Biology (Master) 3. semester, semi-elective</p> <p>Agricultural Sciences - Plant Production Systems (Master) 1. or 3. semester, elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Breeding and Seed Science (Master) 1. or 3. Semester, elective</p> <p>Crop Sciences - Plant Nutrition and Protection (Master) 1. or 3. Semester, elective</p> <p>Agricultural Sciences - Animal Science (Master) 3. semester, elective</p> <p>Biology (Master) 3. semester, semi-elective (Profile: Signalverarbeitung und Metabolismus)</p> <p>Food Biotechnology (Master) 3. semester, elective</p>
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	56
Selbststudium (in Stunden)	124
Arbeitsaufwand (in Stunden)	180
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Students who have completed this module successfully will be able to plan a bacterial genome project, identify and apply the critical steps in determining a bacterial genome sequence and perform a functional annotation. They will also have acquired extensive knowledge of sequencing technologies, data processing and the vocabulary of annotation. They can independently apply gene prediction and functional assignment techniques, reconstruct selected functional elements and metabolic processes, identify virulence factors, predict candidate genes and perform extensive sequence comparisons.</p> <p>Scientific working, organisational skills, independent work, critical/analytical thinking, application of</p>

	algorithms, application of standard and special software, ability to communicate and cooperate.
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	Registration via ILIAS required, number of participants limited to 16
Modulprüfung und Gewichtung	Written exam (70%)
Studienleistung und Gewichtung	Presentation (30%)
The Bacterial Genome, from Culture to Functional Reconstruction (4611-441)	
Person(en) verantwortlich	Michael Kube
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	5
Inhalt	Starting from a bacterial culture, students first perform the decisive steps for determining a complete genome sequence, then subsequently analyse the encoded genetic repertoire in annotation and functional reconstruction. The lecture comprise state of the art techniques for genome sequencing and analysis. In exercises, techniques from molecular biology and bioinformatics are applied by the students.
Literatur	-
Anmerkungen	Please keep in mind, continuous participation is necessary. The exercise part includes work in the laboratory.

Modul: Theoretical Ecology: From Chaos to Coexistence (1913-400)

Modulverantwortung	Korinna Allhoff
Bezug zu anderen Modulen	The module complements the BSc module "Computational Ecology: Modelling Systems Across Scales". However, both modules can be taken independently of each other.
Teilnahmevoraussetzung	Basic knowledge of differential and integral calculus is required.
Lehrsprache	englisch
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes SS
Dauer des Moduls	1 Semester
Studiengänge	Master Biology, 2nd semester (semi elective) Maser Agricultural Biology, 2rd semester (semi elective)
Prüfungsdauer (in Minuten)	120
Präsenzstudium (in Stunden)	70
Selbststudium (in Stunden)	155
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	Students are able to (a) translate (ecological) research questions into mathematical models, (b) analyze those models using basic analytical techniques and/or numerical simulations and (c) discuss their results in the given scientific context. Based on these three skills, each student has to carry out an individual modeling project at the end of the course
empfohlene Vorkenntnisse	Basic knowledge of linear algebra is advantageous.
Anmerkungen	Anzahl Teilnehmerplätze: 16 Anmeldung zum Modul: via HohCampus / ILIAS bis zum Ende der ersten Vorlesungswoche
Modulprüfung und Gewichtung	Exam (70%) & writte report (documentation of an independent modelling project, part of the module examination) Both must be passed independently of each other.
Studienleistung und Gewichtung	-
Theoretical Ecology: From Chaos to Coexistence (1913-401)	
Person(en) verantwortlich	Korinna Allhoff

Lehrform	Seminar mit Übung
SWS	5
Inhalt	<p>This course is an introduction to dynamical systems theory, designed for ecologists. The skills and concepts taught here are, however, also applicable to a wide range of other disciplines, such as physics, chemistry or social sciences. Students with very little (or even no) experience in modeling are explicitly welcome.</p> <p>During each session, we will start with an ecological question, translate this question into a mathematical model and then investigate this model using a combination of analytical tools and computer simulations. Among other topics, we will discuss early warning signals for tipping points, deterministic chaos, the paradox of enrichment, the competitive exclusion principle, adaptive dynamics, eco-evolutionary feedback and random matrix theory. We will start with relatively simple models describing the dynamics of single populations, such as exponential or logistic growth. In a second step, we will then move on to models of pairwise species interactions, such as Lotka-Volterra predation or competition. Finally, we will also investigate more complex systems, such as interaction networks or systems with trait evolution. Each model will be analyzed in an interactive manner, using jupyter notebooks, with lots of opportunities for practical hands-on experiences.</p>
Literatur	Gotelli, N. J. (2008). A primer of ecology (Vol. 494). Sunderland, MA: Sinauer Associates.
Anmerkungen	-

Modul: UNIcert III English for Scientific Purposes (1000-470)

Modulverantwortung	Armin Huber
Bezug zu anderen Modulen	-
Teilnahmevoraussetzung	Scoring at least 85 points in the Language Center's entrance examination OR a UNIcert 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	<p>M.Sc. Biologie, 1.-4. Semester, Wahlpflicht</p> <p>B.Sc. Biologie 3.-6. Semester, Wahlpflicht</p> <p>M.Sc. Earth System Science, 1.-4. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Earth & Climate System Science, 1.-4. Semester, Wahl</p> <p>B.Sc. Ernährungsmanagement und Diätetik, 3.-6. Semester, Wahl</p> <p>B.Sc. Ernährungswissenschaft, 3.-6. Semester, Wahl</p> <p>B.Sc. Lebensmittelwissenschaft und Biotechnologie, 3.-6. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Ernährungsmedizin, 3. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Medizinische Ernährungswissenschaft, 3. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft, 3. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Molekulare Ernährungswissenschaft (ab Studienbeginn WS 23/24), 3. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Food Microbiology and Biotechnology, 1.-4. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Food Biotechnology 1.-4. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Food Science and Engineering (Master, PO vom 01.10.2013) 1.-4. Semester, Wahl</p> <p>M.Sc. Lebensmittelchemie (Master, PO vom 01.10.2015) 3. Semester, Wahl</p> <p>Promotionsstudiengang Naturwissenschaften, 1./2. Semester, Wahl</p>
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

	<p>corresponds to the level C1 of the Common European Framework of Reference for Languages.</p> <p>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.</p>
empfohlene Vorkenntnisse	-
Anmerkungen	<p>You need to register for the UNIcert III courses.</p> <p>Information on how to register is available at https://spraz.uni-hohenheim.de/anmeldung?&L=1</p>
Modulprüfung und Gewichtung	<p>UNIcert III examination (240 minutes total): 180 minutes written exam, 30 minutes listening comprehension, 30 minutes oral exam</p>
Studienleistung und Gewichtung	<p>Regular attendance, active participation, other (see individual course descriptions at https://spraz.uni-hohenheim.de/kurse)</p>

Modul: Zell-Zell-Kommunikation (1907-450)

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
ECTS	7,5
Angebotshäufigkeit	jedes WS
Dauer des Moduls	4 Wochen (Block 4)
Studiengänge	Biologie (Master, PO vom 01.10.2010) 1. Semester, Wahlpflicht M.Ed. Biologie, 1. Semester, Wahl
Prüfungsdauer (in Minuten)	90
Präsenzstudium (in Stunden)	115
Selbststudium (in Stunden)	110
Arbeitsaufwand (in Stunden)	225
Lern- und Qualifikationsziele	<p>Ziel des Moduls ist, dass die Studierenden nach dessen Abschluss in der Lage sind,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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	<p>Anzahl Teilnehmerplätze: 12</p> <p>Anmeldung zum Modul: s. ILIAS</p> <p>Anmeldezeitraum: spätestens zum Ende des 2. Blockzeitraums im selben Semester</p> <p>Kriterien, nach denen Studienplätze vergeben werden: bei Überzahl an Bewerbungen nach Vorkenntnissen und ggfs. Motivationsschreiben</p> <p>ehemals: 2401-450</p>
Modulprüfung und Gewichtung	Klausur (33%), Referat/Vortrag (33%) Präsentation (33%)
Studienleistung und Gewichtung	Referat/Vortrag, Präsentation (Bestandteil der Modulprüfung)
Zell-Zell-Kommunikation (1907-451)	
Person(en) verantwortlich	Anja Nagel
Lehrform	Vorlesung mit Übung und Seminar
SWS	8
Inhalt	<p>Theorie und Praxis zu Fragestellungen der Zell-Zellkommunikation mit Schwerpunkt auf Notch-Signalweg am Modellsystem <i>Drosophila melanogaster</i>.</p> <p>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.</p>
Literatur	Wolpert.: Entwicklungsbiologie, Spektrum, Heidelberg;

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