

Module Catalog

B.Sc. Life Sciences Biology
TUM School of Life Sciences
Technische Universität München

www.tum.de/

www.wzw.tum.de/index.php?id=2&L=1

Module Catalog: General Information and Notes to the Reader

What is the module catalog?

One of the central components of the Bologna Process consists in the modularization of university curricula, that is, the transition of universities away from earlier seminar/lecture systems to a modular system in which thematically-related courses are bundled together into blocks, or modules.

This module catalog contains descriptions of all modules offered in the course of study.

Serving the goal of transparency in higher education, it provides students, potential students and other internal and external parties with information on the content of individual modules, the goals of academic qualification targeted in each module, as well as their qualitative and quantitative requirements.

Notes to the reader:

Updated Information

An updated module catalog reflecting the current status of module contents and requirements is published every semester. The date on which the module catalog was generated in TUMonline is printed in the footer.

Non-binding Information

Module descriptions serve to increase transparency and improve student orientation with respect to course offerings. They are not legally-binding. Individual modifications of described contents may occur in praxis.

Legally-binding information on all questions concerning the study program and examinations can be found in the subject-specific academic and examination regulations (FPSO) of individual programs, as well as in the general academic and examination regulations of TUM (APSO).

Elective modules

Please note that generally not all elective modules offered within the study program are listed in the module catalog.

Index of module handbook descriptions (SPO tree)

Alphabetical index can be found on page 239

[20211] Life Sciences Biology Life Sciences Biologie	
[CH0142] General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course 	8 - 9
Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum	
[WZ0089] Introduction to Biology of Organisms Grundlagen Biologie der	10 - 12
Organismen	
[MA9609] Advanced Mathematics and Statistics Höhere Mathematik und	13 - 15
Statistik	
[WZ0128] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics 	16 - 17
Grundlagen Genetik und Zellbiologie	
Required Modules Pflichtmodule	18
[PH9034] Physics for Life Sciences Physik für Life Sciences	18 - 19
[WZ0192] Subject Specific Key Skills in Current Issues in the Field of	20 - 22
Biology Fachspezifische Qualifikationen Life Sciences	
[WZ0129] Introduction to Bioinformatics Grundlagen Bioinformatik	23 - 25
[WZ0132] Introduction to Microbiology with Exercises Grundlagen	26 - 28
Mikrobiologie mit Übungen	
[WZ0159] Introduction to Structures, Tissues and Functions in Animals	29 - 30
Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren	
[WZ0131] Functional and Comparative Physiology of Plants and	31 - 33
Animals Funktionelle und vergleichende Physiologie der Pflanzen und	
Tiere	
[WZ0161] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics 	34 - 36
Grundlagen Genomik und genetische Übungen	
[WZ0166] Grundpraktikum Biochemie und Bioanalytik	37 - 38
[WZ0180] Networking Life Sciences Naturwissenschaften vernetzende	39 - 40
Biologie	
[WZ0214] Doing Research in the Biosciences Praxis	41 - 42
biowissenschaftlicher Forschung	
[WZ0207] Scientific Project Presentation Wissenschaftliche	43 - 44
Projektvorstellung	
[WZ0130] Introduction to Biochemistry and Metabolomics Grundlagen	45 - 46
Biochemie und Energiestoffwechsel	
[WZ0127] Introduction to Ecology, Evolution and Biodiversity 	47 - 49
Grundlagen Ökologie, Evolution und Biodiversität	
[WZ0144] Introduction to Developmental Biology Grundlagen	50 - 52
Entwicklungsbiologie	
[WZ0167] Organismic Systemic Interrelationships 	53 - 55
Systemzusammenhänge der Organismen	
Überfachliche Qualifikation	56
[WI000190] Introduction to Business Administration Allgemeine	56 - 57
Betriebswirtschaftslehre	

[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit	58 - 59
[WZ3234] Life Sciences & Society. An Introduction Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung	60 - 62
[MCTS9002] Technology and Society Technik und Gesellschaft Carl-von-Linde Akademie	63 - 64 65
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	65 - 66
[CLA31214] Classics of Natural Philosophy Klassiker der Naturphilosophie	67 - 68
[CLA21220] Philosophy and History of Probability Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit	69 - 70
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM Vortragsreihe Umwelt - TUM	71 - 72
[CLA21109] What Can I Know? - Classics of Epistemology Was kann ich wissen? - Klassiker der Erkenntnistheorie Sprachenzentrum	73 - 74 75
[SZ0210] Chinese A1.2 Chinesisch A1.2	75 - 76
[SZ0211] Chinese A2.1 Chinesisch A2.1	77 - 78
[SZ0488] English - Gateway to English Master's C1 Englisch - Gateway to English Master's C1	79 - 80
[SZ0501] French A1.1 Französisch A1.1	81 - 82
[SZ0516] French A2 Französisch A2	83 - 84
[SZ0602] Italian A1.1 Italienisch A1.1	85 - 86
[SZ1701] Norwegian A1 Norwegisch A1	87 - 88
[SZ1702] Norwegian A2 Norwegisch A2	89 - 90
[SZ0801] Portuguese A1 Portugiesisch A1	91 - 92
[SZ0901] Russian A1.1 Russisch A1.1	93 - 94
[SZ0903] Russian A2.1 Russisch A2.1	95 - 96
[SZ1001] Swedish A1 Schwedisch A1	97 - 98
[SZ1201] Spanish A1 Spanisch A1	99 - 100
[SZ1212] Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy	101 - 102
[SZ1218] Spanish B1.1 Spanisch B1.1	103 - 104
[SZ1219] Spanish B2.1 Spanisch B2.1	105 - 106
Elective Modules Wahlmodule	107
Core Subject Genetics and Biochemistry Vertiefung Genetik und Biochemie	107
[WZ2009] Biochemical Analytics Biochemische Analytik	107 - 108
[LS20002] Introduction to Epigenetics Einführung in die Epigenetik	109 - 111
[WZ2516] Introduction to Plant Developmental Genetics Einführung in die Entwicklungsgenetik Pflanzen	112 - 113

[WZ0463] Practical Course in Neurogenetics Forschungspraktikum Neurogenetik	114 - 115
[WZ2517] Research Project Plant Developmental Genetics 1 Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 1	116 - 117
[WZ2758] Research Project: Introduction to Evolutionary Genetics Forschungspraktikum: Einführung in die Evolutionsgenetik	118 - 119
[WZ2761] Molecular genetics of Plant-Microbe Symbiosis 1 Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 1	120 - 122
[WZ2616] Practical Course Molecular Phylogenetics Grundkurs Molekulare Phylogenetik	123 - 124
[WZ0453] Methods in Protein Biochemistry Methoden der Proteinbiochemie	125 - 126
[WZ2470] Practical Course Animal Developmental Genetics Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere	127 - 128
[WZ2563] Lab Course and Seminar Protein Biochemistry Praktikum Proteinbiochemie mit Begleitseminar	129 - 130
[WZ2017] Cell Culture Technology Zellkulturtechnologie	131 - 132
Core Subject Microbiology Vertiefung Mikrobiologie	133
[WZ2503] General Microbiology 2 Allgemeine Mikrobiologie 2	133 - 134
[WZ2521] Food Microbiology Lebensmittelmikrobiologie	135 - 136
[WZ2692] Microbial Ecology and Microbiomes Mikrobielle Ökologie und Mikrobiome	137 - 138
[WZ0065] Practical in Organismic and Molecular Microbiology Praktikum Organismische und Molekulare Mikrobiologie	139 - 141
Core Subject Ecology Vertiefung Ökologie	142
[WZ1825] Soil Science Bodenkunde	142 - 144
[WZ2423] Biochemistry of Reactive Oxygen Species and of Antioxidants Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und Antioxidantien	145 - 147
[WZ2026] Working under GLP Standards Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)	148 - 149
[WZ2391] Introductory Practical Training Aquatic Systems Biology Einführungspraktikum Aquatische Systembiologie	150 - 151
[WZ2660] Research Practical in Terrestrial Ecology Einführung in die Forschungsmethoden der terrestrischen Ökologie	152 - 153
[WZ1082] Fish Biology and Aquaculture Fischbiologie und Aquakultur	154 - 156
[WZ2251] Research Course in Aquatic Ecotoxicology Forschungspraktikum Grundlagen der aquatischen Ökotoxikologie	157 - 158
[WZ2509] Field Course in Experimental Plant Ecology Freilandpraktikum Experimentelle Pflanzenökologie	159 - 160
[WZ2512] Limnology of Lakes Limnologie der Seen	161 - 162

[WZ2369] Botanical Excursion and Seminar Mehrtägige Botanische Exkursion mit Seminar	163 - 164
[WZ2705] Natural Resources: Vegetation Natürliche Ressourcen: Vegetation	165 - 167
[WZ2303] Plant-Physiological Practical Training Course Pflanzenphysiologisches Laborpraktikum	168 - 169
[WZ2370] Statistical Analysis of Biological Data Using R Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R	170 - 171
[WZ2575] Terrestrial Ecology 1 Terrestrische Ökologie 1	172 - 173
Core Subject Plant Sciences Vertiefung Pflanzenwissenschaften	174
[WZ0066] Pollination Biology, Diversity and Evolution of Flowering Plants Bestäubungsbiologie, Diversität und Evolution der Blütenpflanzen	174 - 176
[WZ2615] Diversity and Evolution of Mosses Diversität und Evolution der Moose	177 - 178
[WZ2379] Research Project Introduction to Plant Systems Biology Forschungspraktikum Einführung Pflanzensystembiologie	179 - 180
[WZ2386] Research Project 1 on Plant Molecular Biology Forschungspraktikum 1 - Molekularbiologie der Pflanzen	181 - 183
[WZ4217] Forest Genetics Forstgenetik	184 - 185
[WZ0332] Molecular Biology of Plants Molekularbiologie der Pflanzen	186 - 187
[WZ0335] Exercises in Molecular Plant Physiology Practical Molekularbiologisch-Pflanzenphysiologisches Praktikum	188 - 189
[WZ2530] Plant Pathology and Diagnostics Organismische Phytopathologie	190 - 191
[WZ0334] Practical Course in Plant Physiology Pflanzenphysiologisches Einführungspraktikum	192 - 193
[WZ1857] Plant Immunology Pflanzen-Immunologie	194 - 196
Core Subject Zoology Animal Sciences Vertiefung Tierwissenschaften	197
[WZ0448] Introduction to Ethology Einführung in die Verhaltensbiologie	197 - 198
[WZ2515] Course block: Bat bioacoustics Blockpraktikum: Bioakustische Signale von Fledermäusen	199 - 200
[ME453] Introduction to Pharmacology Einführung in die Pharmakologie	201 - 202
[WZ0639] Research Project Molecular and Conservation Genetics Forschungspraktikum Molecular and Conservation Genetics	203 - 204
[WZ2534] Research Project Wildlife Genetics Forschungspraktikum Wildtiergenetisches Praktikum	205 - 206
[WZ2577] Functional Diversity of Animals Funktionelle Diversität einheimischer Tiere	207 - 208
[WZ2694] Research Course in Wildlife Ecology Forschungspraktikum Wildtierbiologie/ -ökologie	209 - 210
[WZ2410] Immunology 1 Immunologie 1	211 - 213

[WZ2505] Practical Course in Basic Neurobiology Neurobiologisches Grundpraktikum	214 - 215
[WZ0486] Birds in their Natural Habitats Vögel in ihren natürlichen Habitaten	216 - 218
[WZ3096] Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab	219 - 220
[WZ1820] Animal and Wildlife Ecology Tier- und Wildökologie	221 - 223
Optional and Compulsory Elective Modules from Further Core Subjects Wahlmodule aus weiteren Vertiefungen	224
[CH0142] General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum	224 - 225
[WZ2026] Working under GLP Standards Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)	226 - 227
[WZ0089] Introduction to Biology of Organisms Grundlagen Biologie der Organismen	228 - 230
[WZ0128] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics Grundlagen Genetik und Zellbiologie	231 - 232
[MA9609] Advanced Mathematics and Statistics Höhere Mathematik und Statistik	233 - 235
Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	236
[WZ0211] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	236 - 238

Module Description

CH0142: General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course | Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 180	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Die Antworten in der Klausur erfordern eigene Berechnungen und Formulierungen. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen decken sowohl theoretische als auch praktische Aspekte der anorganischen Chemie ab. Die Studierenden sollen z.B. zeigen, dass sie Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie analysieren und lösen können. Des Weiteren verstehen die Studierenden u.a. die grundlegenden Eigenschaften der anorganischen Stoffgruppen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Content:

Das Modul behandelt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur chemischen Bindung und zum molekularen Aufbau diskutiert. Besonderer Wert wird auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gelegt. Säure- und Base-Konzepte sowie Elektronentransferreaktionen sind zentraler Bestandteil des Moduls. Im praktischen Bereich werden grundlegende Experimente zur quantitativen Analytik sowie Nachweisreaktionen von Ionen in wässriger Lösung durchgeführt. Die instrumentelle Analytik wird durch Elektrogravimetrie und photometrische Gehaltsbestimmungen repräsentiert.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, einfache Probleme der Struktur und der Bindungsverhältnisse in anorganischen Substanzen selbstständig zu lösen. Desweiteren sind sie in der Lage, grundlegende Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie selbstständig zu analysieren und zu lösen. Aufgrund der praktischen Ausbildung sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Eigenschaften der anorganischen Stoffgruppen zu verstehen und anorganische Substanzen sowohl quantitativ als auch qualitativ weitgehend selbstständig zu analysieren. Weitere erworbene Schlüsselkompetenzen sind: gute wissenschaftliche Praxis, Protokollführung und sicheres Arbeiten im Labor.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4SWS) und einem Praktikum (4SWS). In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen vorgestellt und durch anschauliche Experimente begleitet. Studierende werden so zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema angeregt. Im Praktikum werden Experimente eigenverantwortlich aufgebaut, durchgeführt, protokolliert und ausgewertet.

Die Lernenden haben die Option, in den Protokollen, Vorbereitungs- und Ergebnisgesprächen die erarbeiteten Informationen überprüfen zu lassen.

Media:

Gemischte Präsentationsformen: PowerPoint Präsentation, Verwendung von tablet PC, Experimentalvorlesung, Laborexperimente, moodle Kurs

Reading List:

Chemie, Charles E. Mortimer, Ulrich Müller 10. Auflage Thieme Verlag
Chemie, Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, 10. Auflage Pearson Verlag, Foliensammlung,
Praktikumsskript

Responsible for Module:

Kühn, Fritz; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Anorganisch-chemisches Praktikum (für Life Science Biologie und Ernährungswissenschaften)
(Praktikum, 4 SWS)
Drees M (Kubo T), Raudaschl-Sieber G

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (LV0321) (Vorlesung, 4 SWS)

Kühn F (Kubo T, Zambo G)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0089: Introduction to Biology of Organisms | Grundlagen Biologie der Organismen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0089o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0089).

Die Lernenden zeigen in der Klausur (90 min.), dass sie die Eigenschaften von Organismen als spezifische Lösungspakete für die Anforderungen der Umwelt erkennen und in ihrer jeweiligen Ausprägung beschreiben können.

Sie belegen, dass sie die Vielfalt der Organismen strukturieren können und die phylogenetischen Zusammenhänge verstanden haben. Sie zeigen, dass sie die Anatomie von eukaryotischen Organismen verstanden haben, und können die anatomischen Unterschiede und die daraus resultierenden funktionellen Zusammenhänge erläutern.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Grundlagen der Zytologie (Prokaryonten, Pflanzen- und Tierzelle)

- Eukaryoten mit oxygener Photosynthese: Cyanobakterien, Algen (Euglenen, Gold-, Grün-, Braun- und Rotalgen).

- Bau und Systematik der Pilze: Myxomyceten, - Cellulosepilze, Chitinpilze.
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen.
- Systematik und Entwicklung der Landpflanzen: Moose, Farne, Samenpflanzen (Nackt- und Bedecktsamer).
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen. • Bau und Lebensweise von heterotrophen (freilebenden und parasitischen) Protisten (Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Apicomplexa)
- Entwicklung, Baupläne und Lebensweisen von Tieren (Schwämme, Nesseltiere, Lophotrochozoa (z.B. Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere), Ecdysozoa (z.B. Fadenwürmer, Gliederfüßer), Deuterostomia (z.B. Stachelhäuter, Chordata inkl. Manteltiere, Wirbeltiere).

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse über die Vielfalt und Unterschiede der prokaryotischen und eukaryotischen Organismen.

Sie kennen die phylogenetische Zusammenhänge und die wesentlichen evolutiven Errungenschaften der Organismen. Sie haben die Anatomie und deren Funktionalität der verschiedenen Organismen verstanden und können daraus ökologische Anpassungen erschließen. Die Studierenden können zentrale Fragestellungen der Allgemeinen Biologie beantworten und mit ihren erworbenen Kompetenzen auf vertiefte Fragestellungen übertragen.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Reading List:

Allgemeine Bücher zum Überblick:

- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.

- Speziellere Bücher: Zoologie
- Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
- Hickmann und andere: Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag
- Speziellere Bücher: Botanik
- Nultsch., W.: Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Thieme-Verlag.
- Raven und andere: Biologie der Pflanzen. De Gruyter.

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen Biologie der Organismen (VO) (Vorlesung, 6 SWS)

Luksch H [L], Benz J, Häberle K, Luksch H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MA9609: Advanced Mathematics and Statistics | Höhere Mathematik und Statistik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung ist schriftlich (120 Minuten) und findet nach dem ersten Semester statt. Die Lernergebnisse werden exemplarisch überprüft. Zu ausgewählten Inhalten der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden müssen Problemstellungen erkennen und einordnen, um dann geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

komplexe Zahlen; Folgen und Reihen; Differentialrechnung und Anwendungen; Elementare Funktionen und Anwendungen, Wachstum; Integralrechnung und Anwendungen; Lineare Gleichungssysteme und Matrizen; Lineare Abbildungen, Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren; Grundlagen der Vektoranalysis; Beschreibende Statistik (graphische Methoden, rechnerische Methoden); Bivariate Daten: Streudiagramm, Kleinstquadratmethode, Formeln für Achsenabschnitt und Steigung, Korrelationskoeffizient, Bestimmtheitsmass, Linearisierung; Wahrscheinlichkeitstheorie (Axiome der Wahrscheinlichkeit, Unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Zufallsvariable, Verteilung, Dichte, Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, Normalverteilung, Näherungsverteilung, Zentraler Grenzwertsatz); Schließende Statistik (Konfidenzintervall, Einstichprobentest für Lage und Anteil, Zweistichproben test für Lage und Anteil, Anpassungs-, Unabhängigkeits-, Homogenitätstest (Kontingenztafel), einfaktorielle Varianzanalyse, Post-Hoc-Test)

Intended Learning Outcomes:

Übergeordnetes Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass die Studierenden in der Lage sind mathematisch und statistisch formulierte Problemstellungen der Lebenswissenschaften zu erkennen und zu verstehen und selbst im Rahmen der vermittelten Kompetenzen zu formulieren. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen beschreibender und schließender Statistik zu unterscheiden. Sie kennen die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitstheorie als Grundlage für Verteilungen und Zufallsvariablen und können zugehörige empirische Verteilungen benennen. Die Studierenden kennen das allgemeine Prinzip eines Hypothesentests und sind so in der Lage Ergebnisse eines ihnen nicht bekannten Hypothesentests zu interpretieren und richtige Schlüsse ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Zahl der beobachteten Merkmale und Skalenniveaus richtig zu erkennen und anhand dieser Charakteristika den Lerninhalten richtig zuzuordnen, Formeln und Vorgehensweisen richtig anzuwenden und richtige Schlüsse zu ziehen. Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Statistikprogrammen und können ausgewählte Standardverfahren benennen und anwenden sowie die Ausgaben richtig zuzuordnen und interpretieren. Nach der Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden die komplexe Zahlenebene und können mit komplexen Zahlen rechnen. Sie sind in der Lage, komplexe Zahlen in kartesischer und polarer Darstellung darzustellen und anzuwenden. Die Studierenden können zwischen Folgen und Reihen unterscheiden, sie kennen die geometrische Reihe, können ein Kriterium für die Konvergenz angeben und den Grenzwert typischer Folgen ermitteln. Die Studierenden kennen elementare Funktionen und ihre Eigenschaften und ihre Anwendung als mathematische Modelle in den Lebenswissenschaften und können diese anwenden und interpretieren. Die Studierenden kennen die Differentiationsregeln und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie kennen das Taylorpolynom und das Newtonverfahren als Anwendung der Differentialrechnung. Es ist der Zusammenhang zwischen Differential- und Integralrechnung bekannt und kann angewendet werden. Die Studierenden kennen die Integrale elementarer Funktionen und können die Substitutionsregel und die partielle Integration anwenden. Die Studierenden kennen die Rechenregeln für Matrizen und Vektoren und können diese anwenden. Sie können zwischen Skalar- und Vektorprodukt unterscheiden und beides anwenden. Sie sind in der Lage, lineare Gleichungssysteme mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zu lösen und den Rang einer Matrix bestimmen und interpretieren. Sie können die Determinante einer Matrix bestimmen und kennen den Zusammenhang zwischen Determinante und dem Lösungsverhalten eines linearen Gleichungssystems. Sie können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen. Sie können die Grundzüge der Vektoranalysis erläutern und die hergeleiteten Formeln anwenden. Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Dichte und Verteilung und können ihn im Zusammenhang mit der Integralrechnung im diskreten und endlichen Summen im diskreten Fall anwenden. Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen der Kleinstquadratmethode und der Differentialrechnung und können ihn in Beispielen anwenden.

Teaching and Learning Methods:

Es werden Vorlesungen und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Beispielen aus den Lebenswissenschaften die erarbeiteten Inhalte angewandt und geübt. Begleitend findet eine freie Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es

finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

Media:

Klassischer Tafelvortrag, Übungen, rechnergestützte Simulationen

Reading List:

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

Responsible for Module:

Christina Kuttler (kuttler@ma.tum.de) Donna Ankerst (ankerst@tum.de) Johannes Müller (johannes.mueller@mytum.de) Hannes Petermeier (hannes.petermeier@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Höhere Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Vorlesung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J

Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601]
(Übung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J, Neumair M

Einführung in die Statistik WZW [MA9605] (Vorlesung, 2 SWS)
Petermeier J

Übungen zu Einführung in die Statistik [MA9602] (Übung, 1 SWS)
Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

Einführung in die Statistik [MA9602] (Vorlesung, 2 SWS)
Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0128: Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics | Grundlagen Genetik und Zellbiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Lernergebnisse werden durch eine schriftliche Klausur (90 min) überprüft und erfordern das eigene Formulieren von Antworten. Hilfsmittel sind in der Klausur nicht erlaubt. Anhand der Fragen müssen die Studierenden zeigen, dass sie Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen in ihren molekularen Strukturen verstehen sowie die molekularen Grundlagen der Vererbung erfasst haben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Biochemie

Content:

- Bestandteile pro- und eukaryotische Zellen: Evolution; Form und Funktion der Organellen, membranumgebene Organellen; Zytoskelett
- Proteine, DNA, Lipide, Membranen, Membranproteine
- Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen
- Signaltransduktion, Zell-Zell-Kontakte
- Struktur von Genen und Genomen, Genfunktion
- Proteinsortierung; Membranfluss und Vesikeltransport
- Vererbung von Genen, Rekombination von Genen, Gene und Chromosomen, Mutationen
- Zellteilung, Stammzellen, Differenzierung, Gewebe, Morphogenese, Apoptose
- Genetik von Bakterien
- Erbinformationsspeicherung
- Rekombinante-DNA-Technologie
- Replikation, Transkription, Translation

- Genomics, Transponierbare Elemente, Regulation der Genexpression
- Expressionskontrolle; Genomics und biotechnologische Methoden
- Genetische Grundlagen der Entwicklung
- Modellsysteme
- Krebs;
- Zell- und Gewebekulturen

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen in Genetik und Zellbiologie. Sie verstehen genetische Prinzipien, deren molekulare Grundlagen und die, in der Genetik verwendeten, Modellsysteme. Sie können dieses Wissen mit dem Aufbau und der Funktion der Zelle verknüpfen, so dass Sie ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung von Erbsubstanz, molekularen Strukturen und Zellphysiologie besitzen.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivitäten: Selbststudium, z. B. Studium von Vorlesungsskript, -Mitschrift, Literaturstudium; Fachbücher

Media:

Projektion von Präsentationen, Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial

Reading List:

Modern Genetic Analysis (Griffiths et al., Verlag WH Freeman &Co (Sd), Paperback Dez. 2010)
Aktuelle Lehrbücher der molekularen Zellbiologie

Responsible for Module:

Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

Langosch D [L], Gütlich M, Kramer K, Langosch D

Genetik (Vorlesung, 3 SWS)

Schneitz K [L], Denninger P, Schneitz K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Required Modules | Pflichtmodule

Module Description

PH9034: Physics for Life Sciences | Physik für Life Sciences

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Herzen, Julia; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Physik für Life Sciences (Vorlesung, 2 SWS)

Herzen J

Übung zu Physik für Life Sciences (Übung, 3 SWS)

Herzen J [L], Scholz J

Physikalisches Praktikum für WZW (Semesterpraktikum) (Praktikum, 3 SWS)

Iglev H [L], Fierlinger K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0192: Subject Specific Key Skills in Current Issues in the Field of Biology | Fachspezifische Qualifikationen Life Sciences

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird als Studienleistung abgeschlossen. Am Ende jeder Diskussionveranstaltung im Rahmen einer allgemeinen Nachbesprechung / Zusammenfassung erfolgt ein kurzes Gespräch mit dem Dozenten bezüglich der neu erworbenen argumentativen oder inhaltlichen Kompetenzen. Dazu ist von jedem Studierenden ein kurzer, insgesamt ca. 2-seitiger nicht überschreitender Bericht zu erstellen. In diesem Bericht sind alle angebotenen Diskussionsthemen zu listen und jeweils eine kurze Zusammenfassung des Diskutierten niederzuschreiben und eine eigene Interpretation davon abzugeben.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Basiswissen Biologie, Kenntnisse der aktuellen wissenschaftlichen und gesellschaftlichen Diskussion im Bereich biowissenschaftlicher Themen

Content:

Durch ein kurzes Impulsreferat des Hochschullehrers werden die Studierenden zu einem z. B. öffentlich und / oder kontrovers diskutierten oder aktuellen Thema der Biowissenschaften herangeführt. Sie erhalten so fachliches Hintergrundwissen, das über den Stoff der Grundvorlesungen hinausgeht und durch den Bezug zum augenblicklichen gesellschaftlichen und fachlichen Kontext sehr aktuell ist.

Beispiele für Themen:

"Anthraxalarm in der EU - Wie sicher sind unsere Labore", "Multiresistente Keime", "Patentierung von Lebewesen", "Ist Bio immer besser?", "Grüne Gentechnik in Deutschland", "Epidemiologie der Nicht-Geimpften", "Der Schutz des Trinkwassers ist öffentliche Aufgabe", "Was ist dran am

Klimawandel", "Brauchen wir noch Zoos", "Fachliche Bedeutung der letzten Nobelpreise für die Biowissenschaften", "Männliches und weibliches Gehirn“

Intended Learning Outcomes:

Lernergebnisse sind a) eine reflektierte Position zu aktuellen Themen der Biologie und b) die Fähigkeit, diese Position in fachlicher oder gesellschaftlicher Diskussion zu vertreten. Studierende erkennen, wo ihre Wissens- und Argumentationsgrenzen liegen, werden an ihre Wissensgrenzen geführt und identifizieren Wissenslücken.

Des Weiteren kennen Studierende nach der Veranstaltungsreihe eine Reihe an Lehrstühlen, Fachgebieten und Instituten der Biowissenschaften und erkennen die Relevanz der dort beforschten Fachgebiete für die Wissenschaft und die Gesellschaft.

Teaching and Learning Methods:

Der teilnehmende Jahrgang wird in mehrere (ca. 3 - 4) ca. 15- bis 20-köpfige studentische Gruppen aufgeteilt um eine sinnvolle Gruppengröße für eine Diskussion zu erzeugen. Jede der Gruppen durchläuft alle Stationen und damit alle Themen des Moduls, d. h. besucht alle der an diesem Modul teilnehmenden Lehrstühle/Fachgebiete/Institute mindestens ein Mal. Durch z. B. die Nutzung des am LS/FG/Inst vorhandenen Seminar- oder Bibliotheksraums besteht direkter Kontakt zu den einzelnen Facheinrichtungen.

Typischerweise führt ein Impulsreferat durch den Dozenten (ca. 10-15 Min.) auf das jeweilige Thema hin und gibt erste z. B. kontrovers diskutierte Positionen als Diskussionsgrundlage vor. Für die anschließende Diskussion bilden dann die Studierenden z. B. 2 Gruppen, die innerhalb der nächsten 10 oder 15 Minuten jeweils eine bestimmte Position oder Ansicht für die Diskussion erarbeiten und dann auch vertreten. Durch die Gruppendiskussion entstehen neue Aspekte und andere Betrachtungsweisen. Studierende erleben in der Diskussion neue Sichtweisen und lernen neue weiterführende Argumente und entwickeln gleichzeitig eigene Standpunkte, die sie auch vertreten müssen. Es kann zu fachlicher Ausweitung des Wissens kommen, aber auch zur Vermittlung fachübergreifender Einsichten.

Media:

Beispielsweise Impulsreferat durch den die Veranstaltung leitenden Dozenten, ggf. mit Präsentation, ggf. kopierte Artikel aus Tageszeitungen oder Fachpublikationen, ggf. Informationen aus dem Internet. Ggf. Tafelanschriften / Whiteboard / Flip-Chart / Moodle

Reading List:

Keine spezielle Fachliteratur, jedoch müssen Kenntnisse zur Hintergrundliteratur zu aktuellen Themen der Biowissenschaften vorhanden sein, z. B. Wissenschaftsteil oder politischer Teil von Tageszeitungen oder Magazinen (Eigenstudium). Vorher auf Moodle zur Verfügung gestellte Texte sollten durchgearbeitet werden.

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Fachspezifische Qualifikation Life Sciences (Übung, 2 SWS)

Weigel S [L], Azimzadeh O, Baer de Oliveira Mann C, Beggel S, Benz J, Buras A, Clare A, Häberle K, Höchst B, Hückelhoven R, Janßen K, Johannes F, Karl T, Knolle P, Kremling A, Laschinger-Bolzer M, Leonhardt S, Loretto M, Meyer H, Mörtl S, Pflüger-Grau K, Rammig A, Schloter M, Schnieke A, Schröder P, Schumann K, Schwab W, Tamayo Martinez E, Weigel S, Wilhelm M
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0129: Introduction to Bioinformatics | Grundlagen Bioinformatik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 105 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0129o). Diese Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0129).

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (90 Minuten, Hilfsmittel Taschenrechner). Mit der Klausur demonstrieren die Studierenden, dass sie die grundlegenden Konzepte und Methoden der Bioinformatik, wie z.B. Genomanalyse, Sequenzvergleich, Datenbanken, Datenbanksuchen und Heuristiken, Sekundärstrukturvorhersage, Genvorhersage in Prokaryoten verstanden haben und komprimiert auch unter zeitlichem Druck wiedergeben können. In der Klausur müssen Fragen durch freie Formulierungen beantwortet werden, algorithmische Probleme sowohl logisch als auch rechnerisch gelöst werden.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Einführung in grundlegende Konzepte und Methoden in der Bioinformatik. Themenschwerpunkte sind u.a.:

- Übersicht über Aufgaben und Ziele der Bioinformatik
- Einführung in die molekularen Grundlagen der Biologie mit Bezug zur Bioinformatik
- Aufgaben der Sequenz- und Genomanalyse
- Grundlagen zu Datenstrukturen

- Einführung in String-Algorithmen zum Sequenzvergleich
- Sequenz-Alignment: Needleman-Wunsch, Smith-Waterman
- Sequenzsuchen in Datenbanken: FASTA, BLAST
- Analyse von Sekundären Sequenzinformationen: Pattern, gewichtete Matrizen, HMM
- Genvorhersagen in Prokaryonten

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreichem Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- wichtige Konzepte der Bioinformatik (Aufgaben und Ziele der Bioinformatik, molekulare Grundlagen der Biologie mit Bezug zur Bioinformatik, Sequenz- und Genomanalyse, Datenstrukturen) zu verstehen und wiederzugeben
- standardisierte Methoden der Bioinformatik praktisch anzuwenden (z.B. String-Algorithmen zum Sequenzvergleich, Sequenz-Alignment (Needleman-Wunsch, Smith-Waterman)
- Sequenzsuchen in Datenbanken (FASTA, BLAST) erfolgreich durchzuführen
- Analyse von Sekundären Sequenzinformationen (Pattern, gewichtete Matrizen, HMM) durchzuführen.

Teaching and Learning Methods:

Das gewählte Lehrformat Vorlesung und die gewählten Lehrmethode Vortrag eignen sich besonders gut, grundlegende Konzepte, methodologische Ansätze sowie typische Probleme der Bioinformatik Studierenden zu vermitteln. Mit den Übungen (Studienleistung) werden die Kenntnisse der Studierenden bezüglich der Grundlegenden Methoden zur Analyse bioinformatischer Problemstellungen, wie z.B. globale und lokale Sequenzalignments und Datenbanksuchen, Substitutionsmatrizen, Proteinstrukturvergleich, Sekundärstrukturvorhersage, Genvorhersage, vertieft.

Dazu bereiten die Studierenden Übungsblätter vor, die ein bereits behandeltes Thema der Vorlesung behandeln. Durch intensive Gruppendiskussion mit dem Kursleiter werden die Ergebnisse und die typischen Fehler besprochen.

Media:

Übungsblätter; Präsentation von Folien; Dialog in der Vorlesung; Material auf der Webseite der Veranstaltung.

Reading List:

- Understanding Bioinformatics, M. Zvelebil and J.O.Baum, Garland Science 2008

Responsible for Module:

Frischmann, Dimitri; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Bioinformatik f. Biowissenschaften I (Vorlesung, 2 SWS)

Frischmann D [L], Frischmann D, Parr M

Übung zur Vorlesung Bioinformatik f. Biowissenschaften I (Übung, 2 SWS)

Frischmann D [L], Frischmann D, Parr M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0132: Introduction to Microbiology with Exercises | Grundlagen Mikrobiologie mit Übungen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Klausur (90 Minuten) dient der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen. Die Studentinnen und Studenten zeigen in der Klausur, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können sowie die unterschiedlichen Informationen zu einem neuartigen Ganzen verknüpfen können. Die Beantwortung der Prüfungsfragen erfordert auch in den Übungen erarbeitete Kompetenzen, so dass hier theoretisches Wissen mit praktischen Kenntnissen vernetzt wird.

In der Laborleistung (Studienleistung, unbenotet) identifizieren die Studierenden mithilfe von mikroskopischen und physiologischen Methoden eine Auswahl verschiedener Mikroorganismen und zeigen die erlernten Fertigkeiten im sicheren Umgang mit Mikroorganismen. In einem zu den Übungen erstellten Protokoll zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, die wesentlichen Aspekte der von ihnen durchgeführten praktischen Arbeiten darzustellen und zu interpretieren. Für den erfolgreichen Abschluss des Moduls muss die Laborleistung bestanden werden. Die Modulnote entspricht der Klausurnote.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagenkenntnisse in Biologie (v.a. Zellbiologie und Genetik) werden erwartet. Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind Vorkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie und Biochemie erforderlich.

Content:

Im Rahmen der Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie werden Grundkenntnisse über Mikroorganismen, im Besonderen über prokaryotische Mikroorganismen, vermittelt. Im Vergleich zu den Eukaryoten werden die Vielfalt und besonderen Eigenschaften der Bakterien und Archaeen

herausgearbeitet. Schwerpunkte liegen im Bereich der Zytologie, Wachstums-, Ernährungs- und Stoffwechselphysiologie. Die Vielfalt der Mikroorganismen, ihre zentrale Bedeutung für globale Stoffkreisläufe, ihre Wechselwirkung mit anderen Lebewesen (Symbiosen, Pathogenität) und ihre Anwendung in biotechnologischen Verfahren werden anhand von Beispielen ebenfalls behandelt. In der Vorlesung zu den Mikrobiologischen Übungen werden insbesondere die Hintergründe und theoretischen Kenntnisse zu den durchgeführten Experimenten vermittelt. Die theoretischen Anteile werden durch einen praktischen Anteil ergänzt. Hier werden v.a. einfache Laborfertigkeiten geübt, z. B. steriles Arbeiten, Anzucht in Nährmedien (aerob, anaerob), Mikroskopieren und mikroskopische Färbetechniken, Identifizierung von Bakterien mit Hilfe mikroskopischer und phänotypischer Methoden, Versuche zur Wachstums- und Stoffwechselphysiologie von Bakterien, Anreicherung und Isolierung von Bakterien und Bakteriophagen aus Umweltproben mit Hilfe von Verdünnungsreihen und geeigneter Nährmedien.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über prokaryotische und eukaryotische Mikroorganismen. Sie haben grundlegende Einblicke in mikrobiologische Techniken und die Fähigkeit, die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt abzuschätzen.

Sie sind in der Lage,

- grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken verlässlich anzuwenden
- mikrobiologische Fragestellungen zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Zusammenhänge zwischen Stoffwechselwegen und Stoffumsetzungen durch Mikroorganismen zu verstehen.
- das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Das Modul soll den Studierenden weiterhin helfen, Fähigkeiten zum Lösen von Problemen zu entwickeln, sowie das Interesse an Mikrobiologie und die Fähigkeit zur Beurteilung von mikrobiologischen Problemen fördern.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung mit Präsentation, Tafelarbeit.

Lehrmethode: Vortrag; in den Übungen Anleitung und Führung durch Tutoren, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, Praktikumsskript; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und mikrobiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumpartner. Protokollführung zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in den Übungen durchgeführten Experimente. Am Ende der Übungen demonstrieren die Studierenden, dass sie die erlernten experimentellen Techniken (insbesondere Färbungen, mikroskopische Analyse) mit theoretischen Kenntnissen zu ausgewählten Gruppen von Mikroorganismen kombinieren und auf neue Fragestellungen anwenden können.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

Das Modul ist nicht an ein einzelnes Lehrbuch angelehnt. Als Ergänzungsliteratur sind geeignet:
K. Munk (Hsg.) Mikrobiologie, Georg Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Aufl. 2018.
Madigan, M.T., J.M. Martinko, P. Dunlap, D. Clark. Brock Biology of Microorganisms, Pearson Education, 15. Edition, 2017

Responsible for Module:

Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Mikrobiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Liebl W

Mikrobiologische Übungen für Industrielle Biotechnologie (Übung, 3 SWS)

Liebl W [L], Vanderhaeghen S, Zverlov V

Vorlesung zu Mikrobiologischen Übungen für BEd Naturwiss. Bildung (Lehramt an Gymnasien)
(Vorlesung, 1 SWS)

Liebl W [L], Vanderhaeghen S, Zverlov V

Vorlesung zu Mikrobiologischen Übungen für Industrielle Biotechnologie (Vorlesung, 1 SWS)

Liebl W [L], Zverlov V

Mikrobiologische Übungen für BEd Naturwiss. Bildung (Lehramt an Gymnasien) (Übung, 3 SWS)

Liebl W [L], Zverlov V

Mikrobiologische Übungen für Biologen (Übung, 3 SWS)

Liebl W [L], Zverlov V, Vanderhaeghen S

Vorlesung zu Mikrobiologischen Übungen für Biologen (Vorlesung, 1 SWS)

Liebl W [L], Zverlov V, Vanderhaeghen S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0159: Introduction to Structures, Tissues and Functions in Animals | Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Prüfung (90 min, benotet) dient der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Die Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in der Biologie der Organismen, Genetik und Zellbiologie sowie der Biochemie

Content:

Mikroskopie-Einführung, Aufbau von Geweben und Mikroskopie tierischer Gewebe: Bindegewebe, Haut, Knochen, Knorpel; Darm, Lunge, Niere, Leber; Fetttypen, Muskel, Gonaden, Gehirn. Grundlagen zur Entwicklung und Coelombildung im Tierreich. Präparation und funktionelle Anatomie ausgewählter tierischer Organismen: beispielsweise Regenwurm, Insekten, Schnecke, Fische, Amphibien, Säuger. Umgang mit Bestimmungsschlüsseln, dichotome Bestimmungsgänge von ausgewählten Taxa (z.B. Fische, Insekten, Amphibien und Reptilien, Säugerschädel)

Intended Learning Outcomes:

Nach dieser Veranstaltung haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse zum Aufbau von tierischen Organismen und ihren Geweben und können diese mit den Funktionen in Zusammenhang setzen sowie vor dem Hintergrund der biochemischen und zellbiologischen Grundlagen rekonstruieren. Die exemplarische Betrachtung

von Bauplänen verschiedener Organismen führt zu einem grundlegenden Verständnis von Organismen als Problemlösungspaketen hinsichtlich der verschiedenen Anforderungen an Fortbewegung, Nahrungserwerb, Interaktion mit der Umwelt etc. . Um die jeweiligen organismischen Funktionspakete in die evolutiven Zusammenhänge einzuordnen, haben die Studierenden die Kompetenz zur systematischen Einordnung und Bestimmung von Organismen.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen einer Vorbesprechung werden die Studierenden auf die Inhalte des jeweiligen Versuchstages vorbereitet. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Gegebenenfalls können Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. Die praktischen Fähigkeiten werden durch eigene Präparationen von ausgewählten Organismen und die eigene mikroskopische Betrachtung von Dauerpräparaten geschult. Dabei wird mit Hilfe von Tutoren am konkreten Objekt gearbeitet und die Objekte zum Teil durch schematische Zeichnungen visualisiert. Diese Zeichnungen dienen hierbei als Diskussionsgrundlage, um mit den Betreuern die biologische Realisation des zuvor theoretisch besprochenen Inhaltes zu besprechen.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint, Skript, Videos, Präparate, Modelle

Reading List:

Allgemeine Bücher zum Überblick:

- Storch, Welsch: Kükenthal Zoologisches Praktikum, 27. Auflage, Spektrum-Verlag
- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.
- Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
- Hickmann und andere: Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren (Vorlesung) (Vorlesung, 1 SWS)
Weigel S [L], Firzlaff U, Weigel S

Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren (Übung) (Übung, 4 SWS)
Weigel S [L], Firzlaff U, Weigel S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0131: Functional and Comparative Physiology of Plants and Animals | Funktionelle und vergleichende Physiologie der Pflanzen und Tiere

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 195	Contact Hours: 105

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der Klausur (120 min., benotet) werden die erworbenen theoretischen Kompetenzen überprüft. Die Studierenden demonstrieren ihre Fähigkeiten, das erlernte pflanzen-, tier- und humanphysiologische Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die Studierenden sollen das erarbeitete Wissen beschreiben, beurteilen, neu kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesungen Biologie der Organismen, Evolution, Biodiversität und Ökologie, Genetik und Zellbiologie.

Content:

Im Rahmen der Vorlesung „Pflanzenphysiologie“ wird die spezielle Stoffwechselphysiologie der Pflanzen mit den Themenkreisen:

- Energetik, Enzyme, molekularbiologische Arbeitsmethoden
- Photosynthese, Atmung, Lipidstoffwechsel, sekundäre Pflanzenstoffe
- Stickstoff-, Kohlenstoff- und Schwefelkreisläufe
- Einführung in die Entwicklungsphysiologie
- Physiologie der Bewegungen.-

Im Rahmen der Vorlesung „Tier- und Humanphysiologie“ werden die theoretischen Grundlagen der Tier- und Humanphysiologie behandelt. Inhalte sind

- Grundlagen der Physiologie: Gleichgewichte, Gradienten, Energieformen
- Physiologische Forschungsgebiete, Methoden, Geschichte
- Grundlagen der Erregungsphysiologie bei Nerven und Muskeln

- Organisation und Informationsverarbeitung im Zentralnervensystem der Tiere, Sinnesphysiologie
- Atmung, Kreislauf und Thermoregulation

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse zur Physiologie von Organismen. Die Studierenden erwerben folgende Fähigkeiten und Kompetenzen:

- Zentrale Fragestellungen der Physiologie zu erkennen sowie fachliche Fragen selbst zu entwickeln.
- Physiologische Prozesse auf die physikalischen und chemischen Grundlagen zurückzuführen.
- Organismen als komplexe regulierte Netzwerke physiologischer Prozesse zu begreifen und die Konsequenzen von Störungen in diesem Netzwerk vorherzusagen.
- Die Regulationsnetzwerke als Antworten auf die Anforderungen der physikalischen Umwelt zu erkennen und auf die biochemischen und zellbiologischen Grundlagen zurückzuführen.
- Die Gesamtphysiologie eines Organismus als evolutiv entstandenes Lösungspaket für die grundlegenden Anforderungen des Lebens zu verstehen und auch die genetische Ebene in dieses Verständnis zu integrieren.
- Forschungsergebnisse der vergleichenden Physiologie angemessen darzustellen und in ihrer fachlichen Bedeutung und Reichweite einzuschätzen.
- Die Nutzung bzw. Beeinflussung physiologischer Prozesse für angewandte Fragestellungen bspw. im Agrarkontext oder in der Humanphysiologie zu verstehen und auf neue Problemfelder anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Lehrvideos und Tafelbilder sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. Des weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Reading List:

Moyes und Schulte, Tierphysiologie, Pearson Verlag

Heldmaier, Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie, 2 Bd, Springer-Verlag
Müller und Frings, Tier- und Humanphysiologie. Eine Einführung, Springer Verlag.
Buchanan et. al. : Biochemistry and Molecular Biology of Plants. Academic Press
Raven, Evert, Eichhorn: Biologie der Pflanzen. De Gruyter Verlag,
Dey, Harborne: Plant Biochemistry. Academic Press, London,
Richter: Stoffwechselphysiologie der Pflanzen. Georg Thieme-Verlag,
Mohr, Schopfer: Pflanzenphysiologie. Springer-Verlag, Heidelberg,
Taiz, Zeiger: Plant Physiology. Benjamin-Cummings Publ., San Diego,
Kleinig, Sitte: Zellbiologie. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart,
Lüttge, Kluge, Bauer: Botanik. Verlag Chemie, Weinheim

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Pflanzenphysiologie [WZ0024] (Vorlesung, 3 SWS)

Grill E

Human- und Tierphysiologie (Vorlesung, 4 SWS)

Luksch H, Klingenspor M, Zehn D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0161: Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics | Grundlagen Genomik und genetische Übungen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung des Moduls wird in Form einer Klausur (90 min) abgenommen.

Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie in der Lage sind, die erworbenen praktischen

Fähigkeiten mit der Kenntnis der theoretischen Grundlagen der Genetik zu verknüpfen z. B.

Auswertung von Plasmikarten und genetischen Segregationsmustern, Grundlagenkompetenzen

zur PCR, Plasmidklonierung, und Transformation von Pflanzen. Hierbei demonstrieren die

Studierenden die Fähigkeit, dass sie ihre erworbenen Kenntnisse beschreiben, beurteilen und auf neue Fragestellungen übertragen können.

Sie setzt das eigene Formulieren von Antworten voraus. Hilfsmittel sind in der Klausur nicht erlaubt.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Biologie der Tiere und Pflanzen, Genetik und Molekularbiologie

Content:

Genomik - Vorlesung:

Inhaltlich umfasst die VL Genomik etwa ein Jahrhundert Genomforschung bei den Tieren,

angefangen von den ersten Kartierungen von Genen auf Chromosomen (Drosophila), der

Sequenzierung der ersten Säugetiergenome zur Jahrtausendwende (Maus und Mensch)

bis zu den aktuellen Großprojekten zur ersten vollständigen funktionellen Annotation des

Säugetiergenoms. Weitere Schwerpunkte sind der Nutzen der Genomforschung zum Verständnis

von Krankheiten des Menschen und die Entwicklung moderner Therapiemöglichkeiten bis hin

zu den aktuellen Fortschritten bei den Gentherapien. Weitere inhaltliche Schwerpunkte sind die

Metabolomik, Proteomik und Epigenomik deren technologischen Fortschritte die Grundlage für die moderne funktionelle Genomik bilden.

Praktische Übung Genetik:

Die Praktischen Übungen vermitteln ein grundlegendes Methodenspektrum der Genetik und umfassen Gentransfer bei Prokaryonten und Eukaryonten, Präparation und Restriktionsanalyse von Plasmiden, Segregationsanalyse in Pflanzen, Komplementation von Mutanten, praktische Übungen zur transkriptionellen Regulation in Pflanzen, Präparation eukaryontischer DNA und Forensik, Expression von Transgenen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul haben die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis der Genomik im Tierreich. Die Studierenden entwickeln ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung von Erbsubstanz mit seiner molekularen Umgebung und der extra-individuellen Umwelt.

Die Studierenden besitzen grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse zu Anwendungen in der allgemeinen Genetik. Sie verstehen Experimente/Versuche zu den grundlegenden Themen der Genetik. Sie sind darüber hinaus in der Lage, analoge Versuche (z.B. Segregationsanalyse in Pflanzen, PCR, Ligation und Restriktionsverdau von Plasmiden, transiente Transformation von Pflanzen mit *Agrobacterium tumefaciens*) mit Hilfestellung durchzuführen und genetische Daten zu analysieren und zu interpretieren

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: teilweise klassisch frontal, teilweise im „inverted classroom“ Konzept mit selbständiger Vorbereitung durch die Studierenden, Studium von Vorlesungsskripten, Literaturstudium, Fachbücher. Während deutsch gesprochen wird, sind die Folien in der Regel auf Englisch verfasst, so dass die englischen Fachbegriffe mitgelernt werden.

Übung: Die Praktische Übung Genetik setzt sich zusammen aus Aufbau, Durchführung und Auswertung von grundlegenden Versuchen mit genetischer Fragestellung in Zweiergruppen. Die praktische Arbeit wird durch Einführungsvorlesungen und theoretische Übungen flankiert und durch Tutoren betreut. Während der Vorlesungsteile und der praktischen Arbeit werden die Studierenden durch aktivierende Fragen und Problemstellungen zum aktiven Mitdenken und Problemlösen angeregt. Es wird ausreichend Zeit für Fragen und Diskussionen eingeräumt. Ein Skript für die praktischen Übungen und Vorlesungsfolien werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt

Media:

Powerpoint o.ä. „Folien“, Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial, Lehrvideos, Q&A, Diskussion mit den Studentinnen und Studenten

Reading List:

Jochen Graw – Genetik (2021, 7. Auflage erscheint in Kürze)
J.D. Watson et al. - Molecular Biology of the Gene

Lubert Stryer et al. - Biochemie

Responsible for Module:

Hrabé de Angelis, Martin; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Genomik (Vorlesung, 2 SWS)

Adamski J, Beckers J, Hrabé de Angelis M, Kieser A, Wurst W

Praktische Übung Genetik (Übung, 4 SWS)

Gutjahr C [L], Gutjahr C, Torabi S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0166:

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Im Rahmen des Praktikums sind zu jedem Versuch Protokolle anzufertigen. Die Protokolle enthalten Angaben zu des jeweiligen Versuchs und sollen innerhalb von vierzehn Tagen nach dem Versuch abgegeben werden. Bewertet werden jeweils theoretische Vorbereitung, technisch korrekte Durchführung des Versuchs und die adequate Auswertung, wobei hier eine Gewichtung innerhalb des jeweiligen Versuchs von 2:1:1 erfolgt.

Am Ende des Praktikums sind alle Protokolle zur Bildung einer Modulnote zusammenzustellen.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Abschluss einer Laborhaftpflichtversicherung obligatorisch, Grundkenntnisse in Chemie, Physik, Biochemie.

Content:

Diverse Versuchsansätze zu u.a. beispielsweise folgenden Themen: Alkoholdehydrogenase-Reaktion, Enzymatisch-optischer Test, Kohlenhydrate, Mutarotation, Inversion, Lipide, Gaschromatographie, Bestimmung der Zahl an Mercaptogruppen der Alkoholdehydrogenase, Ellman-Assay, Trennverfahren für Proteine, Gelfiltrations-Chromatographie und SDS-Polyacrylamidgelelektrophorese (PAGE), Polymerase-Kettenreaktion und Restriktionsendonukleasen, Ionenaustauschchromatographie und Methoden zur Proteinbestimmung, ELISA, immunchemischer Nachweis eines Proteinantigens, Charakterisierung der Lactat-Dehydrogenase, enzymatische Analyse von Pyruvat, Enzymregulation durch allosterische und kovalente Modifikation, Glycogenphosphorylase, Kopplung enzymatischer Reaktionen, Glycerinaldehydphosphat-Dehydrogenase, Michaelis-Menten-Kinetik, Enzyminhibition, Urease

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Praktikum ist der Studierende in der Lage, die grundlegenden biochemischen Labormethoden zur Analyse von Proteinen, Kohlenhydraten und Lipiden zu verstehen und anzuwenden. Dazu zählen enzymatische, chromatographische, elektrophoretische, spektroskopische, molekularbiologische und immunocytochemische Verfahren. Die Studierenden sind in der Lage, ihre Ergebnisse entsprechend der wissenschaftlichen Gepflogenheiten zu dokumentieren, auszuwerten, darzustellen und zu diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Da die Versuche zu zweit durchgeführt werden, erfolgt eine Einteilung der Praktikumssteilnehmer zu Paaren. Dies geschieht unabhängig von der Gruppe, zu der man sich angemeldet hat; Paare können also aus Mitgliedern unterschiedlicher Gruppen gebildet werden. Partnerwünsche können berücksichtigt werden und sind dem Praktikumsleiter im Vorfeld zu klären. Es gibt vor dem Versuch ein Vorgespräch mit dem jeweiligen Versuchsbetreuer, insbesondere um sicherheitsrelevante Fragen abzuklären. Die Durchführung des Versuches wird vom Versuchsleiter überwacht. Von den Versuchen ist jeweils ein Protokoll anzufertigen.

Media:

Praktikumsskript

Reading List:

Voet, Voet, Pratt: „Lehrbuch der Biochemie“, Wiley-VCH, 2010; Berg, Tymoczko, Stryer: „Biochemie“, Spektrum Akademischer Verlag, 2013; Nelson, David, Cox, Michael: „Lehninger Biochemie“, Springer 2009; Lottspeich, Engels: „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag, 2012

Responsible for Module:

Skerra, Arne; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biochemisches Grundpraktikum, Biologie (Praktikum, 4 SWS)
Skerra A, Eichinger A, Schlapschy M, Brandt C, Anneser M, Mayrhofer P
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0180: Networking Life Sciences | Naturwissenschaften vernetzende Biologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 145	Contact Hours: 5

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Für die Klausur (120 Minuten) werden die angebotenen Themen auf die Studierenden verteilt. Jeder Studierende verfasst in der vorgegebenen Zeit einen Essay zu dem ihm zugewiesenen Thema. Es wird erwartet, dass das die Studierenden das Thema in allen relevanten Aspekten darstellen und diskutieren. Beispielhaft wäre zum Thema „Beteiligung von Sauerstoff in biologischen Prozessen“ der Bogen von der Physik der Gasausbreitung über Diffusionsprozesse, Formen der Sauerstoffproduktion in Pflanzen, Orte des Sauerstoffverbrauchs bis hin zu physiologischen und evolutiven Aspekten.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine, da diese Veranstaltung eine singuläre Veranstaltung zur Einübung von strukturierten schriftlichen Essays darstellt und nicht auf einem vorher stattfindenden Modul aufbaut.

Content:

Die Studierenden erhalten zu Beginn des Semesters mehrere Themen, die sich als naturwissenschaftliche Querschnittsthemen eignen (beispielsweise "Beteiligung von Sauerstoff in biologischen Prozessen", „Energiewandlung in der Biologie“, "Wasserhaushalt" etc.). Diese Themen sollen umfassend von den naturwissenschaftlichen Grundlagen und biologischen Funktionsmechanismen über systembiologische Aspekte bis ggfls. hin zu praktischen Anwendungen oder deren gesellschaftliche Bedeutung erarbeitet werden.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Modul sind Studierende in der Lage, eine strukturierte Darstellung komplexer biologischer und naturwissenschaftlicher Fragestellungen in einer vorgegebenen Zeit

anzufertigen. Sie sind in der Lage, die dafür notwendigen Informationen eigenständig zu suchen, zu verknüpfen, zu strukturieren zu interpretieren und zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

In diesem Modul bekommen die Studierenden in einer einführenden Doppelstunde eine kurze Vorstellung zur Vorgehensweise und zu den einzelnen Themen. Beispielhaft wird ein Thema hinsichtlich des Erwartungshorizonts besprochen. Die vergebenen Themen werden von den Studierenden in eigener Verantwortung und mit eigener Zeiteinteilung bearbeitet und hinsichtlich physikalischer, chemischer, aber auch anatomischer, physiologischer und evolutionsbiologischer Aspekte analysiert. Die Studierenden sollen lernen, für sich Konzepte zur Darstellung dieser Querschnittsthemen zu erstellen.

Die bis zu diesem Zeitpunkt im Studium erworbenen fachlichen Kompetenzen und die Selbstkompetenzen sollen hier an einer schwierigen Fragestellung trainiert und konsolidiert werden.

Media:

Skript mit Darstellung der Themen

Reading List:

Ein Buch zum Gesamtüberblick des Stoffes gibt es nicht, die eigenen Unterlagen des Studiums sowie weitere Quellen können bei der Einarbeitung helfen.

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Naturwissenschaften vernetzende Biologie (Projekt, 2 SWS)

Luksch H [L], Hammes U, Leonhardt S, Liebl W, Luksch H, Schäfer H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0214: Doing Research in the Biosciences | Praxis biowissenschaftlicher Forschung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die schriftliche Klausur (60 min.) erfordert das eigene Formulieren von Antworten. Die Lernenden zeigen, dass sie die Grundlagen wissenschaftlicher Arbeit verstanden und in ihrer Konsequenz für die eigene Arbeit durchdrungen haben. Sie belegen, dass sie den Umgang mit wissenschaftlicher Literatur beherrschen und die Regeln des Publizierens auch hinsichtlich der Plagiatsproblematik, Bildrechte und Copyrightfragen kennen. Rechtliche Rahmenbedingungen für die Laborarbeit, good lab practice, Sicherheitsfragen und Dokumentationspflicht und Sicherheitsfragen sind ihnen geläufig. Ebenso können sie den Wissenschaftsbetrieb in Deutschland hinsichtlich der Strukturierung, Finanzierung und Beschäftigungsmöglichkeiten charakterisieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine, da diese Veranstaltung eine singuläre konzentrierte Einführung in den Wissenschaftsbetrieb darstellt und nicht auf einem vorher stattfindenden Modul aufbaut.

Content:

- Methoden und Hintergrundinformation für die Arbeit als WissenschaftlerIn in Deutschland. Diese Ringvorlesung behandelt Aspekte, die über die fachlichen Inhalte hinausgehen und eine kompetente Einschätzung des Wissenschaftsbetriebes ermöglichen sowie eine Optimierung der eigenen Arbeit als WissenschaftlerIn. Themen
- Wissenschaftliches Arbeiten, Zeit- und Projektmanagement
- Arbeiten mit Literatur, Verwaltung von ~, Publikationsorgane, Publikationsprozess, Maßzahlen bei Publikationen
- Plagiatsproblematik, Copyright, Bildrechte, Bildbearbeitung

- Wissenschaftliche Kommunikation: Tagungen, Workshops, Poster etc.
- Rechtliche Aspekte von Laborarbeit, good lab practice, Dokumentationspflicht, Datensicherheit, Patentfragen
- Wissenschaftliche Forschung in Deutschland: MPI, Helmholtz, Unis, Wirtschaft, Finanzierung und Karrieremöglichkeiten
- Fördermöglichkeiten in der Wissenschaft: DFG, BMBF, Industrie, Stipendien

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dieser Lehrveranstaltung haben Studierende einen gründlichen Überblick über die Praxis des wissenschaftlichen Arbeitens erhalten und können die Konsequenzen für ihr eigenes Handeln im Wissenschaftsbetrieb einschätzen. Sie können Literatur im Kontext der Impact-Faktoren einstufen und beherrschen die Regeln des Publizierens auch hinsichtlich der Plagiatsproblematik, Bildrechte und Copyrightfragen. Die Studierenden kennen die notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Laborarbeit und können diese für ihre eigene Arbeit anwenden. Weiterhin sind sie in der Lage, den Wissenschaftsbetrieb in Deutschland hinsichtlich der Strukturierung, Finanzierung und Beschäftigungsmöglichkeiten auch in Hinblick auf ihre eigene Karriere zu strukturieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Fallbeispiele vermitteln den Stoff über verschiedene Informationskanäle und unterstützen das nachhaltige Lernen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint, Skrip, biowissenschaftliche Originalpublikationen
Zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) bei Verfügbarkeit in moodle zur Verfügung gestellt.

Reading List:

Es gibt keine allgemeine Literatur zu dieser Vorlesung.

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praxis biowissenschaftlicher Forschung (Vorlesung, 2 SWS)

Luksch H [L], Eder A, Hora M, Krüger A, Lemke D, Lindig S, Luksch H, Müller R, Neumann S, Preuß K, Schlindwein B, Skerra A, Sterzer C, Torres Ruiz R, Werner R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0207: Scientific Project Presentation | Wissenschaftliche Projektvorstellung

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung erfolgt mündlich. Die Prüfungsdauer beträgt 60 Minuten. Geprüft wird von zwei Prüfern, wobei einer davon der geplante Themensteller und Prüfer für die Thesis ist. Die Prüfung beginnt mit der Vorstellung der geplanten Thesis, z.B. durch Vorlage von schriftlichen Unterlagen oder einer Präsentation durch den Prüfling. Daran schließt sich eine Disputation an, in der das Dargestellte und die zu Grunde liegenden Methoden hinterfragt werden.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Es müssen satzungsgemäß ausreichende fachliche Credits nachgewiesen werden.

Content:

Darstellung der geplanten Abschlussarbeit, z. B. die Punkte

- aktueller Stand der Forschung
- die daraus ableitbare Fragestellung
- Material und Methoden
- statistische Tests
- Auswertung
- Mögliche Schwierigkeiten und alternative Lösungsansätze
- Mögliche Chancen und Fragestellungen, die sich aus der Arbeit für weitere Forschungen ergeben könnten
- Zeitplan
- Angrenzende Themen und Techniken

Intended Learning Outcomes:

Der Studierende kann ein zeitlich abgegrenztes, wissenschaftliches Projekt, unter Anleitung durch erfahrene Wissenschaftler in den Grundzügen durchdringen und aus der gegebenen Fragestellung auch eigene Fragen und Lösungsansätze entwickeln. Er kann unter Hilfe die Kernfragestellung konkretisieren und kann Chancen, Probleme und Risiken der technischen Umsetzung bis hin zur Ergebniserhebung, abschätzen und darstellen. Er hat gelernt, eine wissenschaftliche Fragestellung mit akademischer Unterstützung zu hinterfragen und in Ihrer Komplexität, beginnend mit einer Hypothese und endend mit einer Niederschrift zu erfassen, zu gliedern und einen Plan zur Lösung aufzuzeigen. Er kann das Projekt Wissenschaftlern vorstellen und sich einer wissenschaftlichen Diskussion stellen. Studierende wissen, welche theoretischen und planerischen Voraussetzungen für eine praktische Umsetzung eines solchen Projekts notwendig sind.

Teaching and Learning Methods:

Vorgespräch mit dem Themensteller zu Fragestellung, Aufgabe, relevanter Fachliteratur. Austausch mit Fachleuten vor Ort. Lernmethode: Vertiefung des für die Abschlussarbeit notwendigen Wissens durch Eigenstudium. Erstellung eines belastbaren Projektplanes durch Auseinandersetzen mit der Materie in Interaktion mit dem Themensteller.

Media:

Wissenschaftliche Publikationen, wissenschaftliche Kommunikation

Reading List:

Spezifische wissenschaftliche Publikationen des zu bearbeitenden Fachgebietes. Grundlegende Literatur zu z. B. statistischen Verfahren.

Responsible for Module:

Studienfakultät Biowissenschaften

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0130: Introduction to Biochemistry and Metabolomics | Grundlagen Biochemie und Energiestoffwechsel

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul schließt mit einer schriftlichen Prüfung (120 min, benotet) ab. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die theoretischen Hintergründe wiederzugeben und neu zu verknüpfen, um Fragestellungen aus dem Bereich der Biochemie und des Energiestoffwechsels beantworten zu können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Die Biochemie bildet die Basis aller zellbiologischen und physiologischen Vorgänge in der Biologie. Im Vordergrund dieser Vorlesung stehen die Struktur-Funktionsprinzipien der biomakromolekularen Stoffklassen sowie die Grundzüge des Stoffwechsels: Biomoleküle, Struktur und Funktion – Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate, Lipide und biologische Membranen, Nukleinsäuren; Einführung in die biochemische Thermodynamik und Kinetik; Enzymkatalyse und Metabolismus; Glycolyse, Citratzyklus, oxidative Phosphorylierung; DNA-Replikation, Transkription und Translation/Proteinbiosynthese. Weiterhin werden die Themen Proteinbiosynthese, intrazellulärer Transport, Kanäle und Transportproteine, Signaltransduktion, Hormonwirkungen, Mechanismen von Sensoren, synaptische Funktionen sowie die Integration und Regulation des Stoffwechsels von Säugetieren behandelt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul verfügen die Studierenden über theoretische Grundlagen der Biochemie als Voraussetzung zum Verständnis vertiefender Lehrveranstaltungen. Die

Studierenden verstehen biochemische Grundstrukturen und Funktionen wichtiger Stoffklassen, deren Interaktion und die Prinzipien des Stoffwechsels.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesungen

Media:

Vorlesungsskript und Präsentationen

Reading List:

Lehrbücher der Biochemie und Bioanalytik

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biochemie 2 - Vertiefung Primärstoffwechsel (Vorlesung, 1 SWS)

Hammes U

Biochemie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Langosch D, Gütlich M

Biochemie 1: Grundlagen der Biochemie (Vorlesung, 3 SWS)

Skerra A [L], Skerra A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0127: Introduction to Ecology, Evolution and Biodiversity | Grundlagen Ökologie, Evolution und Biodiversität

Version of module description: Gültig ab summerterm 2019

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (120 Minuten) erbracht, in der der intellektuelle Kompetenzzuwachs in Bereich Vernetzung von Ökosystem mit evolutiven Prozessen, Biodiversität und Biogeografie überprüft wird. Der Kompetenzzuwachs wird insbesondere auch durch Transferaufgaben überprüft. Die Studierenden zeigen in der Klausur, dass sie die Fachgebiete Ökologie, Evolution, Biodiversität und Biogeografie darstellen und miteinander verknüpfen können als auch unbekannte / neue Modelle interpretieren können. Die Aufgabenstellungen können demnach sowohl z. B. Auflistungen, Freitextantworten, Diskussionsaufgaben, Bewertungsaufgaben als auch Transferaufgaben umfassen. Die Antworten erfordern im allgemeinen eigene Formulierungen, Rechenaufgaben werden nicht gestellt.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse in organismischer Biologie sollten vorhanden sein.

Content:

Grundbegriffe der Ökologie

- Ökologie der Individuen: Anpassungen und Umwelt,
- Populationsökologie und Gemeinschaftsökologie
- Grundlagen zur Ökosystemökologie: Ökologie der Naturräume
- Grundlagen zur Evolution
- Population und Artbildung
- Evolution der Pflanzen und Tiere
- Genetische Diversität
- Sexuelle Selektion

- Biogeographie von Mensch, Tier und Pflanze
- Grundlagen zur Biodiversität,
- Biodiversität und Ökosystemdienstleistung,
- Verlust der Biodiversität
- Politische Aspekte zum Erhalt der Biodiversität

Intended Learning Outcomes:

Nach Teilnahme des Moduls haben die Studierenden ein detailliertes Verständnis zur Artbildung im micro- und macro evolutiven und im ökologischen Kontext. Aufbauend auf einem grundlegenden Verständnis von ökologischen Zusammenhängen können sie die Evolution von Tieren und Pflanzen und die zugrundeliegenden Wechselwirkungen auf verschiedenen Ebenen, vom Gesamtsystem bis hin zu genetischen Mechanismen, darstellen und auf Aspekte des Artenschutzes übertragen. Darüberhinaus haben die Studierenden, basierend auf einem interdisziplinären Verständnis von Genetik, Evolution, Geologie und Ökologie einen Überblick zur globalen Verteilung von Tier- und Pflanzentaxa. Sie haben ein erstes Verständnis für die die ökologischen und genetischen Mechanismen, die zur Entstehung, Verteilung und zum Verlust der biologischen Vielfalt beitragen. Sie sind in der Lage, anthropogene Einflüsse auf die Biodiversität zu erkennen und die erlernten naturwissenschaftlichen Grundlagen auf einfache planungswissenschaftliche Anwendungen zum Erhalt der Biodiversität anzuwenden, ökologische Aussagen zu verstehen und fachgerecht zu hinterfragen.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethoden: Vorlesung, Projektion von Präsentationen. Die Studierenden werden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt.

Lernmethoden: Eigenstudium auf Basis der genannten Lernmittel.

Media:

Ein Skript zu dieser Vorlesung wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Reading List:

Biologie (NA Champell)
Zoologie (CP Hickman)
Biosystematik (G Lecointre)
Evolutionsbiologie (V Storch)
Ökologie (TM Smith)

Responsible for Module:

Kühn, Ralph; Apl. Prof. Dr. agr. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Evolution und Biodiversität (Vorlesung, 2 SWS)

Kühn R [L], Kühn R, Dawo U

Einführung in die Ökologie (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer S, Weißer W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0144: Introduction to Developmental Biology | Grundlagen Entwicklungsbiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Lernergebnisse werden durch eine Klausur (120) geprüft. Mit der Klausur wird überprüft, inwieweit die Studierenden die grundlegenden Themen der Entwicklungsgenetik verstanden haben und angemessen wiedergeben sowie miteinander verknüpfen können. Hilfsmittel sind nicht erlaubt.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Diese Vorlesung richtet sich an fortgeschrittene Studierende (3. Semester oder später). Grundsätzliche Kenntnisse in Biochemie, Genetik sowie Molekular- und Zellbiologie werden erwartet.

Content:

Das Modul umfasst Entwicklungsbiologie der Pflanzen und Tiere.

Im Bereich der pflanzlichen Entwicklungsbiologie und -genetik werden insbesondere folgende Themen behandelt:

- - Grundlagen
- - Polarität der Zygote
- - Embryogenese
- - Keimlingentwicklung
- - Wurzelentwicklung
- - Zellzyklus
- - Sprossentwicklung
- - Blattentwicklung

- - Zellmorphogenese
- - Zellgröße und ihre Funktion in der Morphogenese
- - Hormone und ihre Rolle in der Entwicklung

Im Bereich der tierischen Entwicklungsbiologie und -genetik werden insbesondere folgende Themen behandelt:

- Molekulare Prinzipien der Entwicklungsbiologie: laterale Inhibition, Organisationszentren, Rechts-Links-organisation
- Epitheliale-Mesenchymale Transformation
- Molekulare Grundlagen essentieller entwicklungsbiologischer Prozesse: Befruchtung, Implantation, Gastrulation, Achsenbildung
- Differenzierungsprozesse
- Stammzellbiologie
- Altern
- Molekulare Grundlagen der Organogenese: Nervensystem, Sinnesorgane, DarmLunge, Pankreas, Knochen (Extremitäten), Muskeln

Intended Learning Outcomes:

Nach Vollendung des Moduls besitzen die Studierenden Kenntnisse über die grundlegenden zellbiologischen Vorgänge der pflanzlichen und tierischen Entwicklungsbiologie. Sie können die Prinzipien der molekularen Regulation dieser Prozesse benennen und erklären und analoge Regelmechanismen in diesen beiden Organismengruppen miteinander vergleichen und Parallelen aufzeigen

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus zwei Vorlesungen. Dabei werden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von PowerPoint Präsentation und ggf. Tafelbild, teilweise ergänzend durch Audio- und Videopodcasts der Vorlesung dargestellt. Die Studierenden sollten diese Inhalte anhand der zur Verfügung gestellten Präsentationen und der weiterführenden Literatur vertiefen.

Media:

Präsentationen, Vortrag, z. T. auch Audioaufzeichnungen der Vorlesung. Tafelbild

Reading List:

Lehrbücher zur oder mit Kapiteln zur Entwicklungsbiologie und Entwicklungsgenetik, z. B.
a) für den Schwerpunkt Pflanze:

- Taiz, L., Zeiger, E., Moller, I.M., Murphy, A. (2015) „Plant Physiology and Development“ 6th Edition, Sinauer Associates Inc. (jetzt Oxford University Press)
- Smith, A.M., Coupland, G., Dolan, L., Harberd, N., Jones, J., Martin, C., Sablowski, R., Amey, A. (2010) "Plant Biology", Garland Science, UK
- Coen, E., (1999) "The Art of Genes" Oxford University Press

b) für den Schwerpunkt Tier

Developmental Biology, Gilbert, 11th edition; 2016, Sinauer Associates

Responsible for Module:

Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Entwicklungsgenetik der Pflanzen 1 (Vorlesung, 2 SWS)

Schneitz K, Torres Ruiz R, Grill E

Vorlesung Entwicklungsgenetik (Vorlesung, 2 SWS)

Wurst W, Hrabé de Angelis M, Beckers J, Vogt-Weisenhorn D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0167: Organismic Systemic Interrelationships | Systemzusammenhänge der Organismen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Prüfung (60 min, benotet) dient der Überprüfung der erworbenen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen. Die Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in der Biologie der Organismen, Genetik und Zellbiologie sowie der Biochemie

Content:

Die folgenden Inhalte werden im Modul behandelt:

Stützstrukturen in der Natur: Übergang krautig – Holz, Festigungsgewebe, Kork, Knorpel, Knochen etc.

Umgang mit Temperaturveränderung u. Temperaturextremen bei Pflanzen und Tieren

Umgang mit Wassermangel/Mineralienhaushalt

Sauerstoffversorgung bei Pflanzen und Tieren, Probleme und Lösungen

Transportprozesse im Pflanzen- und Tierkörper

Nahrungsgewinnung vergleichend bei Pflanzen und Tieren

Energiehaushalt und Energiespeicherung bei Pflanzen und Tieren

Wachstum und Alterung bei Pflanzen und Tieren

Fortbewegung und Orientierungsstrategien bei Pflanzen und Tieren

Fortpflanzungsstrategien

Immunsystem bei Pflanzen und Tieren

Parasiten an und durch Pflanzen und Tiere
Symbiosen und Mutualismen
Bionik

Intended Learning Outcomes:

Nach dieser Veranstaltung haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte Kenntnisse zu Systemzusammenhängen in Organismen. Sie sind in der Lage, die im Laufe der Evolution entstandenen Lösungen verschiedener Organismengruppen in Zusammenhang zu setzen. Dabei können sie sowohl die physikalischen und chemischen Rahmenbedingungen und die daraus resultierenden biochemischen und zellbiologischen Prozesse nachvollziehen als auch die Interaktionen von Organismen in komplexen ökologischen Kontexten skizzieren. Durch die funktionsbezogene Besprechung der Themen wird die klassische Aufteilung in „pflanzliche“ und „tierische“ Welten vermieden, und die systemische Sicht auf biologische Prozesse gefördert.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen einer Vorlesung werden die Studierenden auf die Inhalte des jeweiligen Versuchstages vorbereitet. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. Der Bezug auf bereits erarbeitetes Wissen und die Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Gegebenenfalls können Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt.

Die praktischen Fähigkeiten werden beispielsweise durch eigene Versuche an ausgewählten Organismen und Strukturen, durch die Analyse von Anschauungsmaterial, durch eigene mikroskopische Betrachtung von Dauerpräparaten etc. geschult. Dabei wird mit Hilfe von Tutoren am konkreten Objekt gearbeitet und die Objekte zum Teil durch schematische Zeichnungen visualisiert. Diese Zeichnungen dienen hierbei als Diskussionsgrundlage, um mit den Betreuern die biologische Realisation des zuvor theoretisch besprochenen Inhaltes zu besprechen.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint, Skript, Videos, Präparate, Modelle

Reading List:

Bücher zum Überblick:

- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.
- Lüttge und Kluge, Botanik, 6. Auflage, Wiley-VCH

Responsible for Module:

Schäfer, Hanno; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Systemzusammenhänge der Organismen (Vorlesung, 2 SWS)

Schäfer H [L], Benz J, Schäfer H, von Hößlin M

Systemzusammenhänge der Organismen (Übung, 4 SWS)

Schäfer H [L], Karl T, Schäfer H, von Hößlin M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WI000190: Introduction to Business Administration | Allgemeine Betriebswirtschaftslehre

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The module examination takes place in the form of a written exam of 60 minutes at the end of the semester. By calculating ratios and answering open-ended questions, inter alia, on the topics of decision theory, management techniques, legal forms and organizational theory to show the students that they have acquired a basic business knowledge.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

None

Content:

The module provides an overview of the business administration. At the beginning Business Administration will be presented as a scientific discipline with several basic concepts (price-quantity models, positioning strategies, homo oeconomicus). Then company subsystems, goals and management-techniques will be dealt with. Afterwards, so-called constitutive decision errors as well as the most important areas of business administration will be presented.

Intended Learning Outcomes:

Upon successful completion of the module, students will be able to understand and classify content easier to subsequent modules. They will be able to calculate, for example, key performance indicators such as productivity and profitability and reflect legal forms, different decision-theoretic approaches, different management techniques and concepts of organization theory and explain them. Moreover, they will be capable to explain different basic concepts (eg. Price-quantity models, alignment strategies, homo economicus). Students will be able to recognize economic problems of

enterprises, particularly in the field of the agricultural sector in the broader sense. They can sketch business analysis and decision support approaches.

Teaching and Learning Methods:

The lecture notes are available on TUMonline. Furthermore there are exercises available in the Moodle Portal. The module consists of a lecture, in which the necessary knowledge is given by the lecturer in the form of lectures and presentations. In addition, students will be encouraged by means of compulsory reading for independent substantive discussion of the issues.

Media:

powerpoint presentations, moodle exercises, literature

Reading List:

Thommen, J.-P./Achleitner, A.-K. (2005). Allgemeine Betriebswirtschaftslehre. Umfassende Einführung aus managementorientierter Sicht, 5. Aufl.; Mankiw, N. (2004): Grundzüge der VWL, 3. Auflage, Verlag Schäffer-Poeschel; Balderjahn, I./Specht, G. (2008): Einführung in die Betriebswirtschaftslehre, 5. Aufl., Verlag Schäffer-Poeschel

Responsible for Module:

Moog, Martin; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Betriebswirtschaftslehre (WI000190, WI001062, WZ5327, WZ5329) (Vorlesung, 2 SWS)

Moog M [L], Miladinov T, Moog M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0812: Cultural Competence: Choir and Orchestra | Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chor- und Orchesterarbeit (Workshop, 2 SWS)

Mayer F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ3234: Life Sciences & Society. An Introduction | Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung

Version of module description: Gültig ab summerterm 2015

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Regelmäßige Anwesenheit und aktive Teilnahme am Seminar, Lektüre und Vorbereitung der Basisliteratur, Gestaltung von kleineren Inputelementen für das Seminar (Kurzreferat/ Sitzungsmoderation)

Schriftliche Abschlussarbeit (Hausarbeit)

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Welche Rolle spielen die Lebenswissenschaften in der heutigen Gesellschaft? Wie sind sie Teil unserer modernen, hochtechnisierten "Wissensgesellschaften"? Lebenswissenschaftliches Wissen und neue Biotechnologien verändern Gesellschaft auf vielfältige Weise, in der Medizin und der Landwirtschaft, aber auch in Bereichen wie Energie und Umwelt. Neue molekulare Perspektiven verändern, wie wir über Körper, Krankheit, Gesundheit, Umwelt und Ökosysteme nachdenken. Diese neuen Blickwinkel und technologischen Möglichkeiten sind oft von großen gesellschaftlichen und ökonomischen Hoffnungen begleitet, aber auch von kontroversen Debatten in der Gesellschaft, die nach den Risiken und Konsequenzen neuen lebenswissenschaftlichen Wissens fragen, wie etwa im Bereich der Stammzellforschung, der synthetischen Biologie oder der agrarischen Biotechnologie. Politische Debatten spielen wiederum eine große Rolle für die Ebene der Forschungsförderung und bei der Regulation neuer Technologien. Lebenswissenschaftliche Forschung ist somit auf vielen Ebenen in gesellschaftliche und politische Diskurse und Strukturen eingebettet. Das interdisziplinäre Forschungsfeld der Wissenschaft- und Technikforschung

beschäftigt sich mit diesem vielfältigen Verhältnis zwischen Wissenschaft, Technik und Gesellschaft. Anhand von Fallstudien aus dem Bereich der Lebenswissenschaften werden wir in diesem Kurs lernen, wie dieses Verhältnis kritisch beleuchtet und analysiert werden kann. Ziel ist, ein Verständnis dafür zu entwickeln, wie Wissenschaft und Technik in die Gesellschaft eingebettet ist und welche Rolle im Spezifischen die Lebenswissenschaften in unserer heutigen Gesellschaft spielen.

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls erwerben Studierende die Fähigkeit sich zu Themen an der Schnittstelle von Lebenswissenschaften und Gesellschaft kompetent zu positionieren, indem sie verschiedene gesellschaftliche und wissenschaftliche Positionen zu diesen Themen kritisch reflektieren, sowie eigene Einschätzungen artikulieren können. Studierende erwerben in diesem Sinne im Laufe der Lehrveranstaltung die Kompetenzen 1) Themen an der Schnittstelle von Lebenswissenschaften und Gesellschaft zu identifizieren; 2) Wissenschaftliche Text, die entlang von Fallstudien in die Beziehung von (Lebens)Wissenschaften und Gesellschaft beschreiben, zu lesen, zu diskutieren und die Kernargumente zu verstehen; 3) Eigenständig aktuelle Debatten in Gesellschaft, Medien und Politik zu Lebenswissenschaften und Gesellschaft zu recherchieren; 4) Die erworbenen Analysefähigkeiten auf diese aktuellen gesellschaftlichen Debatten anzuwenden und die Beziehung zwischen Lebenswissenschaften und Gesellschaft im Seminar zu reflektieren und zu diskutieren.

Teaching and Learning Methods:

Lektürearbeit; angeleitete Gruppenarbeiten zur Diskussion und Vertiefung des Textverständnisses und zur Entwicklung eigener Fragen; Diskussion im Plenum; Inputelemente von Seiten der Studierenden wie Kurzreferate oder Sitzungsmoderation; eigenständige Recherchen zu Themen im Kontext der Lehrveranstaltung; schriftliche Hausarbeit als Abschluss der Lehrveranstaltung.

Media:

PowerPoint, Moodle, Flipchart, Film(ausschnitte), Reader

Reading List:

Beispiele (im Kurs werden Auszüge/Kapitel gelesen) Beck, Stefan; Niewöhner, Jörg; Sörensen, Estrid (2012): Science and Technology Studies. Eine sozialanthropologische Einführung. Bielefeld: transcript.

Collins, Harry & Pinch, Trevor (2000): Der Golem der Technologie: Wie unsere Wissenschaft die Wirklichkeit konstruiert. Berlin: Berlin Verlag.

Edwards, Paul (2010): A Vast Machine Computer Models, Climate Data, and the Politics of Global Warming. Cambridge, MA: MIT Press.

Reardon, Jenny (2005): Race to the Finish: Identity and Governance in an Age of Genomics. Princeton: Princeton University Press.

Thompson, Charis (2013): Good Science: The Ethical Choreography of Stem Cell Research. Cambridge, MA: MIT Press.

Responsible for Module:

Prof. Dr. Ruth Müller

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MCTS9002: Technology and Society | Technik und Gesellschaft

Version of module description: Gültig ab summerterm 2020

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 53	Contact Hours: 37

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung wird in Form einer elektronischen Fernprüfung als einmalige schriftliche Übungsleistung ohne Videoüberwachung und eines Lernportfolios erbracht, in denen die Studierenden in Bezug auf ihr Verständnis theoretischer Konzepte aus den Lehrveranstaltungen geprüft werden, sowie diese in reflexiver Form anwenden und vertiefen sollen. Im Rahmen einer elektronischen Fernprüfung von 45 Minuten Dauer steht die Sicherheit im Umgang mit vermittelten Grundkonzepten, Fachbegriffen und deren Transfer auf verschiedene Anwendungsbereiche im Mittelpunkt. Das Lernportfolio bezieht sich auf das Schwerpunktthema Partizipation in Wissenschaft und Technikgestaltung und beinhaltet neben schriftlicher Analyse auch die Evaluation und Formulierung eigener Vorschläge (insgesamt 1200 bis 1500 Wörter). Die Studierenden erarbeiten sich so die Fähigkeit, ausgewählte Beispiele technologisch-gesellschaftlicher Phänomene anhand sozialwissenschaftlicher Konzepte zu analysieren und zu hinterfragen. Die Gesamtnote setzt sich zu 60% aus der Bewertung der elektronischen Fernprüfung und zu 40% aus der Bewertung des Lernportfolios zusammen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Die Lehrveranstaltung entwickelt anhand historischer und gegenwärtiger Beispiele und Analysen einen Einblick in zentrale Themen der sozialwissenschaftlichen Technikforschung der "Science and Technology Studies" (STS). Dabei steht die Beschäftigung mit sog. technikdeterministischen Narrativen im Vordergrund, welche immer noch sehr prägend für gesellschaftliche Debatten und Praktiken im Verhältnis zu technischer Veränderung sind. Die Lehrveranstaltung führt ein in sozialwissenschaftliche Konzepte des "Sozialen", der "Gesellschaft" und Technik. Dabei

werden die gesellschaftlichen Veränderungsprozesse der "industriellen Revolution", der Durchsetzung des Automobils, des gegenwärtigen Konzeptes von "Smart Cities" und des aktuellen "Maker Movement" beispielhaft behandelt. Zudem führt die Lehrveranstaltung in klassische STS Konzepte ein, etwa zur Rolle gesellschaftlicher Rahmungen bei Technikentwicklung, zur Macht technischer Artefakte, zu soziotechnischen Systemen und Infrastrukturen. In einem Partizipationsworkshop behandelt die Veranstaltung unterschiedliche Partizipationskonzepte zur Einbindung gesellschaftlicher Akteure in Technikgestaltung. Im Gesamtzusammenhang des Moduls steht die stückweise Überwindung der Frage, ob Technik Gesellschaft bestimmt im Vordergrund, hin zu einer Perspektive, die die Verwobenheit von Technik und Gesellschaft hervorkehrt.

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden verstehen, dass es komplexe Wechselwirkungen zwischen gesellschaftlichem und technischem Wandel gibt. Sie können auf Technik bezogene gesellschaftliche Diskurse erkennen und das in ihnen zum Ausdruck gebrachte Verhältnis zwischen Technik und Gesellschaft mit theoretischen Konzepten der Lehrveranstaltung analysieren und hinterfragen; etwa in Themenbereichen wie industriellem Wandel oder Digitalisierung. Die Studierenden können sich im Bereich der partizipativen Technikgestaltung orientieren und selbst Vorschläge machen, wie konkrete Beispiele von Technikgestaltung stärker partizipativ ausgerichtet werden könnten.

Teaching and Learning Methods:

Vortrag, Medienrecherchen, schriftliches Verfassen von Analysen, Gruppenarbeiten. In dem Vorlesungsteil der Veranstaltung ermöglichen die Vorträge des Dozierenden Einblick in und Erläuterung sozialwissenschaftlicher Perspektiven auf Technik anhand konkreter empirischer Beispiele. Die Studierenden werden durch kurze Übungen an die Einnahme dieser Perspektiven herangeführt. Der Partizipationsworkshop im Rahmen der Veranstaltung ermöglicht den Studierenden, in fiktive Rollen von Technikgestaltenden oder -betroffenen zu treten und eine orientierende Kenntnis zu Partizipationsformaten zu erwerben.

Media:

PowerPoint, Filme, Aufgabenblätter, Szenarien, Smartphones, Flipchart

Reading List:

Ergänzende Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.

Responsible for Module:

Sabine Maasen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Technik und Gesellschaft (Vorlesung, 2 SWS)

Beck S, Weller K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA30267: Communication and Presentation | Kommunikation und Präsentation

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In gezielten Präsentationssequenzen zeigen die Studierenden Ihre Souveränität und Überzeugungskraft und erhalten dabei von der Gruppe Feedback (Prüfungsteilleistung 50%). Sie analysieren verschiedene Theorien über förderliche und hinderliche Kommunikations- bzw. Präsentationsweisen in einem kurzen Essay (1000 - 1500 Worte) (Prüfungsteilleistung 50%).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Kommunikation meint in der Regel die dialogische Kommunikation. Gemeinsam werden förderliche und hinderliche Verhaltens- und Kommunikationsweisen anhand der folgenden Inhalte erarbeitet:

- Grundlagen der Kommunikation
- Konstruktives Feedback
- Effektive und zielgerichtete Gesprächsführung

Mit ausgewählten Übungen haben die Studierenden Gelegenheit Ihre Kommunikationskompetenz zu erproben und zu entwickeln.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme sind die Studierenden in der Lage kompetenter zu kommunizieren und wirkungsvoller zu präsentieren. Sie kennen zudem die Inhalte für überzeugende Präsentationsfähigkeit:

- Aspekte der verbalen und nonverbalen Kommunikation
- Aufbau einer Präsentation
- Visualisierung der Inhalte
- Aktivierung der Zuhörer

Teaching and Learning Methods:

Ausarbeitung der Präsentationsinhalte (Kurzpräsentation), Präsentationstraining mit Medieneinsatz im Plenum, Einzelarbeit, Gruppenarbeit, Trainerinput, Feedback (mündlich und schriftlich), zusätzliche schriftliche Ausarbeitung (Essay) möglich aber nicht erforderlich.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Kommunikation und Präsentation (Workshop, 2 SWS)

Mende W, Recknagel F, Zeus R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA31214: Classics of Natural Philosophy | Klassiker der Naturphilosophie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: irregularly
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird mit zwei Teilprüfungen abgeschlossen: 1) einem Referat (Textvorbereitung) oder Protokoll als Nachweis für problemorientiertes Textverständnis sowie 2) einem Essay (1000-1500 Wörter), in dem die Studierenden Aspekte des in den Natur- und Ingenieurwissenschaften vorausgesetzten Naturbegriffs analysieren

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Lektüre eines klassischen Werkes oder mehrerer klassischer Texte beziehungsweise Textausschnitte zur Naturphilosophie.

Die Naturwissenschaften untersuchen in einem Zusammenspiel von Empirie und Modell den Gegenstand Natur, den sie – in der Regel mehr oder weniger unreflektiert – voraussetzen. Die Naturphilosophie versucht darüber hinausgehend die Bedingungen der Möglichkeit sowie die Voraussetzungen für die Konstituierung dieses Untersuchungsgegenstandes aufzuhellen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage

- mindestens eine naturphilosophische Position in ausgewählten Aspekten darzustellen.
- wesentliche naturphilosophische Aussagen eines naturphilosophischen Textes zu identifizieren.
- Beziehungen zu heutigen wissenschafts- oder technikphilosophischen Problemen herzustellen.

- Teilaspekte des in den Natur- und Ingenieurwissenschaften jeweils vorausgesetzten Naturbegriffs aus einer bestimmten naturphilosophischen Perspektive zu charakterisieren

Teaching and Learning Methods:

Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium (insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas, Gruppenarbeit)

Media:

Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zurück zur Natur? Philosophische Fragen zur Dissonanz von Natur und Mensch (Seminar, 2 SWS)

Brea G, Slanitz A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA21220: Philosophy and History of Probability | Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 2	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA31900: Lecture Series Environment - TUM | Vortragsreihe Umwelt - TUM

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 67	Contact Hours: 23

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of a poster created in a group of 2-3 people connecting topics from at least two lectures. In order to collect material for the poster, participants have to organize themselves in discussion groups with 5-6 people.

Each discussion group will split into two groupes for the poster. At the end of the semester the poster has to be presented. Every member of the poster group has to speak one minute, The grade will consist of the poster and its presentation.

Mandatory requirements for the examination

For the 3-ECTS course a successful accomplishment of 16 academic performances is mandatory for the examination!

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

The systematic integration of education for sustainable development at the university is an extremely complex challenge that can only be addressed through a plural and multi-perspective approach. Within the framework of the UNESCO World Programme of Action "Bildung für Nachhaltige Entwicklung" (BNE; =Education for Sustainable Development), the interdisciplinary lecture series Umwelt - TUM takes place at the TUM Campus Garching, which deals with changing topics in the field of environmental sustainability.

It is organized by the newly founded branch of the environmental department AStA TUM at the Garching campus to promote sustainability awareness at TUM and to offer interested students the opportunity to deal with the topic in more detail.

Intended Learning Outcomes:

After successful participation in this module, students are able to understand lectures at a high scientific level and reproduce central statements. Students are able to comprehend analyses of sustainable development and are familiar with formulating their own positions and justifying them in discussions. Furthermore, they know where they can explore the topic of sustainability in more detail on campus, whether in the form of course offerings, internships, projects or thesis.

Teaching and Learning Methods:

It consists of six lectures and an organizational meeting at the beginning. Each lecture includes two 40-minute presentations, a 15-minute break and a subsequent 45-minute discussion with the speakers, which is realized in cooperation with the Zentrum for Schlüsselkompetenzen (Center for Key Competencies) of the Faculty of Mechanical Engineering.

The lectures and presentation slides will be uploaded to the online learning platform Moodle. As homework, students will prepare a short report of the lectures and the discussion session. In addition, introductory and further literature will be addressed to enhance more detailed discussions of the lectures.

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Dr. phil. Alfred Slanitz (WTG@MCTS)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Will Technology Save Us All? A Glimpse into a Sustainable Future (Ringvorlesung Umwelt)
(Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Biller B, Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A

Responsibility in Times of (Climate) Change (Ringvorlesung Umwelt) (Vorlesung mit integrierten Übungen, 1,5 SWS)

Dörringer L, Kopp-Gebauer B, Recknagel F, Slanitz A, Trentmann L

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

CLA21109: What Can I Know? - Classics of Epistemology | Was kann ich wissen? - Klassiker der Erkenntnistheorie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2010

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 2	Total Hours: 60	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In einem Referat stellen die Studierenden anhand eines vorbereiteten Textes ihr Textverständnis durch Anwendung eines problemorientierten Ansatzes dar (Prüfungsleistung).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Lektüre eines klassischen Werkes oder mehrerer klassischer Texte beziehungsweise Textausschnitte zur Erkenntnistheorie. Die Erkenntnistheorie ist diejenige philosophische Disziplin, in der nach den Voraussetzungen von Erkenntnis gefragt wird. Die Frage, wie (sicheres) Wissen gewonnen und gerechtfertigt werden kann, ist grundlegend für die Frage nach der Bedingung der Möglichkeit von Wissenschaft.

Intended Learning Outcomes:

- Nach der erfolgreichen Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage
- mindestens eine wichtige erkenntnistheoretische Position in ihren Grundzügen wiederzugeben.
 - wesentliche Aussagen eines erkenntnistheoretischen Textes erfassen.
 - Beziehungen zu heutigen Wissenschaften aus erkenntnistheoretischer Sicht herzustellen.

Teaching and Learning Methods:

Seminar, Referate (Textvorbereitung) oder Protokolle, gemeinsame Lektüre und Textarbeit, Diskussionen, Selbststudium und insbesondere eigenständige Erarbeitung eines Themas, Gruppenarbeit, JiTT, Blended Learning

Media:

Tafelbilder, Präsentationen, Handouts, Moodlekurs

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0210: Chinese A1.2 | Chinesisch A1.2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A1.1 oder gleichwertige Vorkenntnisse.

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse über Zahlen und Zählwörter, Partikeln, Modalverben und weitere Wortarten vermittelt. Mit Konversationen zu Alltagssituationen wird das Gelernte realitätsnah erprobt.

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden sind nach dem Abschluss des Moduls in der Lage, die gelernte Grammatik anzuwenden. Sie können sich an leichteren Gesprächen im Alltag beteiligen.

Teaching and Learning Methods:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Sprech-, Lese- und Konversationsübungen. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Media:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chinesisch A1.2 (Seminar, 2 SWS)

Wang-Bräuning H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0211: Chinese A2.1 | Chinesisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur ohne Hilfsmittel: Prüfungsdauer: 90 Minuten. Die Klausur beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik sowie Aufgaben zur freien oder gesteuerten Textproduktion in Schriftzeichen/Pinyin. Die spontane mündliche Reaktionsfähigkeit wird anhand von schriftlichen Dialogbeispielen bzw. durch Wiedergabe von entsprechenden schriftlichen Redemitteln überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A1.2 oder gleichwertige Vorkenntnisse

Content:

Der Schwerpunkt dieses Moduls liegt in der Verfeinerung der Sprachkenntnisse. Kombinationen verschiedener Satzglieder wie Orts- und Zeitangaben sowie Äußerungen persönlicher Meinungen werden in diesem Modul erarbeitet.

Intended Learning Outcomes:

Studierende sind nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, genauere und komplexere Äußerungen mündlich und schriftlich in Schriftzeichen/Pinyin zu formulieren.

Teaching and Learning Methods:

Einzelarbeit zum individuellen sowie Partner- und Gruppenarbeit zum kommunikativen und handlungsorientierten Erarbeiten der Inhalte; Sprech-, Lese- und Konversationsübungen. Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung sind freiwillig und fördern die Beherrschung der Zielsprache.

Media:

Lehrbuch, eventuell auch Arbeitsbuch, Übungsblätter, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Chinesisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Kralle J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0488: English - Gateway to English Master's C1 | Englisch - Gateway to English Master's C1

Version of module description: Gültig ab summerterm 2016

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Grades for an oral presentation (including a handout and visual aids 25%), multiple drafts of two homework assignments to allow students to develop written skills by means of a process of drafting and revising texts (50% total), and a final written examination (25%) contribute to the final course grade. Duration of the final examination: 60 minutes.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

C1 level according to the online placement test

Content:

This course includes note-taking in lectures, practising tutorial participation, academic writing and presenting a topic on a related field of study focusing on skills such as avoiding plagiarism, ethics, and formulating research questions.

Intended Learning Outcomes:

Upon finishing this course you will be able to follow lectures in English with little difficulty and summarize the main ideas. You will be sufficiently comfortable with English as to be able to write longer papers and critical essays in English, making use of general argumentation and rhetorical conventions.

Teaching and Learning Methods:

This course involves practising study situations (participating in seminars, tutorials, note-taking in lectures), pair-work & group-work in an English-speaking academic environment.

Media:

Internet, handouts, online material

Reading List:

n/a

Responsible for Module:

Heidi Minning

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Englisch - English for Academic Purposes: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)
Bhar A, Clark R, Hamzi-Schmidt E, Jacobs R, Msibi S, Ritter J, Schrier T, Stapel M, Starck S

Englisch - English for Environmental Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)

Clark R

Englisch - English for Civil Engineering: Gateway to English Master's C1 (Seminar, 2 SWS)

Clark R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0501: French A1.1 | Französisch A1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden lernen und üben einfache Fragen zur Person zu stellen und zu beantworten, sich in einer Stadt zu orientieren, Interessen auszudrücken und Formulare auszufüllen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt, wie z.B. Präsensformen regelmäßiger und einiger unregelmäßiger Verben, Personalpronomen, bestimmte, unbestimmte und Teilungs-Artikel, Fragesätze, Angleichung der Adjektive. Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch effektiver zu gestalten und die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende ist nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung in der Lage, einfache Fragen über vertraute Themen zu stellen und zu beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen. Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A 1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Französisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Bartanus J

Französisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Gommeringer-Depraetere S, Paul E, Perconte-Duplain S, Suek C, Worlitzer M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0516: French A2 | Französisch A2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen überprüft, die schriftlich beantwortet werden müssen. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

gesicherte Kenntnisse der Stufe A1
Einstufungstest mit Ergebnis A2.1

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Zielsprache Französisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Das Hör- und Leseverstehen sowie das Sprechen werden anhand verschiedener Hörübungen und Texten aus verschiedenen Bereichen des Alltagslebens trainiert. Die Wiederholung und Vertiefung der Grammatik orientiert sich an den kommunikativen Lernzielen. Es werden u.a. folgende grammatische Themen behandelt: Zukunft, Gerundium, indirekte Rede, Vergangenheitszeiten, Angleichung des Partizips, Subjonctif. Es werden Strategien vermittelt, die mündlich wie schriftlich eine Verständigung trotz noch geringer Sprachkenntnisse ermöglichen. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess effektiver zu gestalten und damit die eigene Lernfähigkeit zu verbessern.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A2 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen, oder studien- bzw. berufsrelevanten Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende kann einfache Texte und Briefe zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige aber einfache alltags- oder berufsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind. Er/Sie ist in der Lage kurze, informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen in Alltag und Studium zu verfassen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit wird der kommunikative und handlungsorientierte Ansatz umgesetzt. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Französisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Jeanine Bartanus

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0602: Italian A1.1 | Italienisch A1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Prüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen bzw. Hervorstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden müssen, überprüft. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen getestet.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

None

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Italienisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Situationen zurechtzufinden, wie z.B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben und Auskünfte über den Gesprächspartner erfragen, über Freizeit, Tagesablauf und Gewohnheiten sprechen, Gefallen und Nichtgefallen ausdrücken, Vorlieben nennen, Wünsche kommunizieren etc. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Außerdem werden Möglichkeiten aufgezeigt, wie man den Lernprozess in der Fremdsprache Italienisch eigenverantwortlich und effektiv gestalten kann.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 – Elementare Sprachverwendung des Gemeinsamen Europäischen Referenzrahmens für Sprachen.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, sich auf sehr einfache Art in der Fremdsprache Italienisch zu verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann einfache Ausdrücke und Sätze verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse des alltäglichen Bedarfs zielen wie z. B. sich und andere vorstellen, Auskünfte über sich selbst geben (Herkunft, Alter, Studium/Beruf, Adresse etc.) und Auskünfte über die anderen erfragen, Wünsche äußern, über Freizeitaktivitäten, Tagesablauf und Vorlieben sprechen bzw. schreiben.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; Förderung kooperativen Lernens; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren; moderierte Diskussionen.
Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbereitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Unterricht bekannt gegeben).

Responsible for Module:

Debora Mainardi

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Italienisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Alfieri L, Aquaro M, Bonvicin A, Mainardi D, Perfetti Braun L, Soares da Silva D, Villadei M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1701: Norwegian A1 | Norwegisch A1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklinations.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieses Moduls kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter,

in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Norwegisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1702: Norwegian A2 | Norwegisch A2

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Abschlussklausur A1

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Norwegisch vermittelt, die es den Studierenden – trotz geringer Sprachkenntnisse – ermöglichen sollen, sich in alltäglichen Grundsituationen zurechtzufinden.

Wir lernen/üben grundlegendes Vokabular und Konversationen und produzieren auch kürzere Texte (z.B. E-Mail, Textzusammenfassung und Kurzpräsentationen); vertiefen und erweitern die Grammatik aus der A1-Stufe und lesen Texte in leicht leserlicher Form.

Grammatische Inhalte: Wiederholung der Pronomen; Komplettierung der Possessivpronomen; komplexer strukturierte Haupt- und Nebensätze mit Modalverben; Imperativ; Präteritum; Perfekt und Plusquamperfekt; Zeitausdrücke-/angaben; Zeit-, Ort- und Richtungsadverbien; Steigerung des Adjektivs.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A2 des GER. Der/Die Studierende erlangt Grundkenntnisse in Norwegisch mit allgemein sprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss dieses Moduls kann der/die Studierende im Gespräch einfache Sätze und Redewendungen zu einem erweiterten Spektrum an vertrauten Themen verstehen und gebrauchen. Dabei handelt es sich um grundlegende Informationen zu alltäglichen Themen unter Einbeziehung landeskundlicher Aspekte. Der/die Studierende ist in der Lage kurze informative Texte oder Mitteilungen zu grundlegenden Situationen zu verfassen und kann längere Texte zu vertrauten Themen verstehen, in denen gängige bzw. einfache alltagsbezogene Sprache verwendet wird und in denen vorhersehbare Informationen zu finden sind.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Norwegisch A2 (Seminar, 2 SWS)

Soevik G

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0801: Portuguese A1 | Portugiesisch A1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

None

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Portugiesisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, vertraute und alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze verwenden und verstehen, vorausgesetzt die Gesprächspartner äußern sich deutlich und langsam. Die Studierende lernen/üben: einfache Fragen zur Person/zur Familie zu stellen und zu beantworten; Zahlen, Preise und Uhrzeiten zu verstehen und zu benutzen; Angabe eines Ortes bzw. Personen zu machen; Grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Beruf, Freizeit, Essen und Wohnen; im Restaurant etwas zu bestellen; In einfachen strukturierten Hauptsätzen zu formulieren und Alltägliches im Präsens zu berichten. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen bzw. Wortschatz behandelt. Im Unterricht wird zugleich auf die grammatikalischen und phonetischen Unterschiede zwischen brasilianischer und portugiesischer Sprachvariante eingegangen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/Die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Portugiesisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung kultureller und landeskundlicher Aspekte.

Nach Abschluss des Moduls ist der/die Studierende in der Lage, vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Er/Sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Der/Die Studierende kann beispielsweise sich und andere vorstellen, anderen Leuten Fragen zu ihrer Person stellen, wo sie wohnen, was für Leute sie kennen, was für Dinge sie haben oder was sie im Alltag machen– und kann auf Fragen dieser Art Antwort geben.

Teaching and Learning Methods:

Die angestrebten Lehrinhalte werden mit gezielten Hör-, Lese- Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, -Partner- und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet. Durch kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Grundlagen erlernt. Freiwillige Hausaufgaben zur Vor-und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Responsible for Module:

Rosane Werkhausen

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Portugiesisch A1 (Seminar, 2 SWS)

de Lira Santos C, Paiva Pissarra R, Viegas Cunha R

Blockkurs Portugiesisch A1 (Seminar, 2 SWS)

de Sena Lang J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0901: Russian A1.1 | Russisch A1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In diesem Modul werden elementare Kenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen grundlegendes Vokabular zu den Einstiegsthemen in einfachen sprachlichen Strukturen zu formulieren und über sie im Präsens zu berichten. Die Studierenden üben zum Beispiel einfache Fragen zur Person, Familie und Herkunft zu stellen und zu beantworten sowie über Befinden, Wohnort und Sprachkenntnisse zu diskutieren. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt. Die Studierenden erlernen die russische Schrift und können sie in der Praxis anwenden. Es werden Lernstrategien vermittelt, die einen erfolgreichen Einstieg in die russische Sprache ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Elementarstufe des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage vertraute, alltägliche Ausdrücke und ganz einfache

Sätze zu verstehen und zu verwenden, die auf die Befriedigung konkreter Bedürfnisse zielen. Man kann sich und andere vorstellen und den Gesprächspartnern Fragen zu ihrer Person stellen sowie auch selbst auf Fragen dieser Art Antwort geben. Die Studierenden können sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer kurzen Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch (wird in der LV bekannt gegeben)

Vom Kursleiter selbst angefertigte / zusammengestellte Übungen; Auszüge aus kopierbaren Lehrmaterialien; Online-Materialien

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockkurs Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M

Russisch A1.1 (Seminar, 2 SWS)

Friesen M, Gauß K, Legkikh V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ0903: Russian A2.1 | Russisch A2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Leseverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme an der Stufe A 1.2 oder vergleichbare Kenntnisse.

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse der Fremdsprache Russisch vermittelt. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt. Die Studierenden lernen Informationen zu erfragen und Auskunft zu geben, Pläne/Absichten zu äußern und diese kurz zu begründen, über Vorlieben, Interessen und Erfahrungen zu sprechen. Die Studierenden üben zum Beispiel Einkaufsdialoge im Kaufhaus zu führen, Reiseerlebnisse zu schildern, sich auszutauschen, wo und wann man gern seinen Urlaub verbringt, wo man gern wohnt. Es werden kommunikative Situationen geübt, die auf einen Aufenthalt im Zielland vorbereiten. Dazu werden die notwendigen grammatikalischen Themen behandelt und Lernstrategien vermittelt, die eine erfolgreiche Gestaltung des weiteren Lernprozesses in der Fremdsprache Russisch ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an den Zielen der Basisstufe (Niveau A2) des GER. Nach Bestehen des Moduls sind die Studierenden in der Lage, sich in einfachen, routinemäßigen Gesprächssituationen zu verständigen, in denen es um einen direkten Austausch von

Informationen über vertraute und geläufige Dinge geht. Die Studierenden können die Bedeutung von kurzen, klaren und deutlich artikulierten Mitteilungen und Durchsagen erfassen. Sie sind in der Lage, häufig gebrauchte Ausdrücke anzuwenden und Sätze zu formulieren, die mit Bereichen von ganz unmittelbarer Bedeutung zusammenhängen.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeit; kontrolliertes Selbstlernen mit vorgegebenen Materialien; Vorbereitung einer Präsentation in der Zielsprache; selbständige Recherchen zu den vorgegebenen Themen. Freiwillige Hausaufgaben festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Russisch A2.1 (Seminar, 2 SWS)

Legkikh V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1001: Swedish A1 | Schwedisch A1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussklausur (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Text- bzw. Lese- und Hörverstehen sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Mündliche Reaktionsfähigkeiten werden anhand der Anwendung entsprechender Redemittel in schriftlichen Dialogbeispielen und das Hörverstehen anhand von Hörbeispielen, bzw. Hörverstehens-Fragen, die schriftlich beantwortet werden, überprüft.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in alltäglichen Grundsituationen trotz geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden.

Wir lernen / üben grundlegendes Vokabular zu Themen wie Familie, Wohnen, Beruf, Freizeit, Landeskunde und in einfach strukturierten Haupt- und Nebensätzen Alltägliches im Präsens zu berichten; Plural der Nomen; Personal-, Reflexiv-, Demonstrativ- und einige Possessivpronomen; einfache Negationsformen; den Gebrauch einiger Modalverben und Präpositionen; Adjektivdeklinaton.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau A1 des GER. Der/die Studierende erlangt Grundkenntnisse in der Fremdsprache Schwedisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung

kultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach Abschluss dieser LV kann er/sie alltägliche Ausdrücke und sehr einfache Sätze verstehen und verwenden, die auf die Befriedigung konkreter, in der Bewältigung des Alltags wesentlicher Bedürfnisse zielen. Der/die Studierende kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/Sie kann beispielsweise einfache Fragen zu Person und Familie stellen und beantworten sowie Verabredungen treffen.

Sowohl im mündlichen als auch im schriftlichen Sprachgebrauch ist der/die Studierende in der Lage, situationsadäquat, bzw. der A1-Stufe entsprechend, Wortschatz und Grammatik korrekt anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Kommunikatives und handlungsorientiertes Erarbeiten der Inhalte; gezielte Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen; Einzel-Partner- und Gruppenarbeit; Kontrolliertes Revidieren einzelner Aspekte der Grammatik mit vorgegebenen (online-) Materialien; Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Freiwillige Hausaufgaben zur Vor- und Nachbearbeitung festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial

Reading List:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (wird in der LV bekannt gegeben)

Responsible for Module:

Christina Thunstedt

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Schwedisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Dai Javad P, Matyas E, Thunstedt C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1201: Spanish A1 | Spanisch A1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

In diesem Modul werden Grundkenntnisse in der Fremdsprache Spanisch vermittelt, die es den Studierenden ermöglichen, sich in vertrauten und alltäglichen Grundsituationen trotz noch geringer Sprachkenntnisse zurechtzufinden. Dabei werden interkulturelle und landeskundliche Aspekte berücksichtigt.

Die Studierenden lernen einfache Fragen zur Person/Familie zu stellen und zu beantworten, Anmeldeformulare mit persönlichen Daten auszufüllen, über Studium, Beruf und Freizeitaktivitäten zu sprechen, Gefallen, Interessen und Vorlieben auszudrücken, Orte zu beschreiben etc. Sie lernen/üben grundlegendes Vokabular zu diesen Themen und berichten in einfach strukturierten Hauptsätzen über Alltägliches im Präsens. Es werden u.a. folgende Themen der Grammatik behandelt: Präsens regelmäßiger und (einige) unregelmäßigen Verben, bestimmte und unbestimmte Artikel, Demonstrativpronomen, Verneinung einfache Sätze etc.

Es werden Strategien vermittelt, die eine Verständigung in alltäglichen Grundsituationen ermöglichen.

Intended Learning Outcomes:

Das Modul orientiert sich am Niveau „A1 – Elementare Sprachverwendung“ des GER. Der/die Studierende kann nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung einfache Fragen über vertraute Themen zu stellen und zu beantworten. Er/sie kann sich auf einfache Art verständigen, wenn die Gesprächspartnerinnen oder Gesprächspartner langsam und deutlich sprechen und bereit sind zu helfen. Er/sie kann einfache schriftliche Mitteilungen zur Person machen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Garcia Garcia M, Gomez Cabornero S, Gonzalez Sainz C, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Lopez Agudo E, Martinez Wahnou A, Nevado Cortes C, Rey Pereira C, Rodriguez Garcia M, Sosa Hernando E, Tapia Perez T

Blockkurs Spanisch A1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Garcia Garcia M, Gonzalez Sainz C, Henche I, Mayea von Rimscha A, Zuniga Chinchilla L

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1212: Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today | Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B2

Einstufungstest mit Ergebnis C1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, mündlich wie schriftlich in Themenbereichen aus Alltag, Beruf, Kultur, Gesichte, Politik der Spanisch sprechenden Länder situationsadäquat zu handeln (agieren und reagieren). Anhand von Literatur, aktuelle Presseartikel etc., werden soziokulturelle Zusammenhänge aktueller Themen reflektiert. Es werden Kenntnisse in den benannten Bereichen vertieft und Aspekte der Grammatik wiederholt und ergänzt. In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation eigenverantwortlich zu gestalten und vorzutragen sowie anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "C1 - Kompetente Sprachverwendung" des GER. Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung kann der/die Studierende auf sehr hohem Niveau in unterschiedlichsten Situationen mündlich und schriftlich kommunizieren. Er/Sie ist in der Lage, die Fremdsprache sowohl im Auslandsstudium als auch im Beruf wirksam und flexibel zu gebrauchen. Die Studierenden können komplexe Sachverhalte ausführlich darstellen und dabei Themenpunkte miteinander verbinden, bestimmte Aspekte besonders ausführen und ihren Beitrag angemessen abschließen. Er/Sie kann ein breites Spektrum anspruchsvoller, längerer Texte verstehen und auch implizite Bedeutungen erfassen. Er/Sie kann sich spontan und fließend ausdrücken, ohne öfter deutlich erkennbar nach Worten suchen zu müssen. Er/Sie kann sich klar, strukturiert und ausführlich zu komplexen Sachverhalten äußern und dabei verschiedene Mittel zur Textverknüpfung angemessen verwenden.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern. Durch kontrolliertes Revidieren grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen; Eigenständiges Referieren und Präsentieren akademischer und gesamtgesellschaftlicher Inhalte zu vorgegebenen Themen.

Media:

Multimedial gestützte Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Wird im Kurs bekannt gegeben.

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1218: Spanish B1.1 | Spanisch B1.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe A2.2; Einstufungstest mit Ergebnis B1.1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, (sich) in vertrauten Situationen, z.B. in Studium, Arbeit, Freizeit und Familie, und zu Themen von allgemeinem Interesse selbständig und sicher zu operieren/bewegen/verständigen, wenn Standardsprache verwendet wird. Sie erweitern Ihren Wortschatz sowie festigen und vertiefen die bisher erlernten grammatikalischen Schwerpunkte der spanischen Sprache. Die Studierenden lernen/üben u.a.: wie man über biografische und historische Ereignisse spricht; wie man Meinungen und Bewertungen ausdrückt. Dazu werden entsprechende, hierfür notwendige grammatische Themen behandelt.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich am Niveau „B1- Selbständige Sprachverwendung“ des GER. Der/Die Studierende erlangt in diesem Modul vertiefte Kenntnisse in der Fremdsprache

Spanisch mit allgemeinsprachlicher Orientierung unter Berücksichtigung interkultureller und landeskundlicher Aspekte. Nach erfolgreicher Teilnahme am Modul kann der/die Studierende sich in den ihm/ihr vertrauten Situationen, denen man im Studium oder Beruf, Freizeit und auf Reisen im Sprachgebiet begegnen kann, sicher verständigen. Der/Die Studierende ist in der Lage wesentliche Inhalte in einfachen authentischen Texten aus alltäglichen Bereichen zu verstehen und sich spontan an Gesprächen zu vertrauten Themen zu beteiligen. Die Studierenden können mündlich wie schriftlich über Erfahrungen, Gefühle und Ereignisse einfach und zusammenhängend berichten und zu vertrauten Themen eine persönliche Meinung äußern und argumentieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Kontrolliertes Selbstlernen grundlegender grammatischer Phänomene der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien. Diskutieren in Gruppen zu vorbereiteten Themen und nach vorgegebenen Kommunikationsmustern.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor- und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Media:

Lehrbuch; multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial, auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch B1.1 (Seminar, 2 SWS)

Barreda C, Galan Rodriguez F, Guerrero Madrid V, Hernandez Zarate M, Nevado Cortes C, Sosa Hernando E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

SZ1219: Spanish B2.1 | Spanisch B2.1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: Language taught	Duration: one semester	Frequency:
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Schriftliche Abschlussprüfung (keine Hilfsmittel erlaubt). Prüfungsdauer: 90 Minuten. In der schriftlichen Prüfung werden die in der Modulbeschreibung angegebenen Lernergebnisse geprüft. Sie beinhaltet Fragen zur Anwendung von Wortschatz und Grammatik, zu Lese- und Hörverstehen, sowie Aufgaben zur freien Textproduktion. Das Hörverstehen wird anhand von Hörbeispielen mit Hörverstehens-Fragen/-Fragebogen überprüft. Die Aufgabestellung einiger Prüfungsfragen fordert von den Studierenden in schriftlicher Form eine adäquate Reaktionsfähigkeit ähnlich wie in mündlichen Situationen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Gesicherte Kenntnisse der Stufe B1.2
Einstufungstest mit Ergebnis B2.1

Content:

In diesem Modul werden Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch erarbeitet, die es den Studierenden ermöglichen, aktiv und annähernd flüssig über Themen von allgemeinem Interesse oder von vertrauten Fachgebieten mit einem Muttersprachler zu kommunizieren und dabei strukturiert zu argumentieren. Zur Festigung der mündlichen und schriftlichen Fertigkeit werden Schwerpunkte der Grammatik (z.B. Kontrast der Vergangenheiten, Subjuntivo, indirekte Rede, komplexer Satzbau) erarbeitet, wiederholt und vertieft. In diesem Modul haben die Studierenden die Gelegenheit, eine kurze Präsentation zu gestalten, vorzutragen und anschließend auf Fragen zur eigenen Präsentation zu antworten.

Intended Learning Outcomes:

Dieses Modul orientiert sich an Niveau "B 2- Selbständige Sprachverwendung" des GER. Der/die Studierende erlangt Kenntnisse in der Fremdsprache Spanisch auf schriftsprachlichem Niveau unter Berücksichtigung interkultureller, landeskundlicher und studienbezogener Aspekte. Er/Sie kann unterschiedliche Artikel und Berichte aus Büchern oder Zeitschriften, die sowohl mit eigenen Interessen als auch mit ihrem Fachgebiet in Zusammenhang stehen, sicher verstehen. Er/Sie kann längeren Redebeiträgen und Vorträgen zu aktuellen Themen folgen, sofern sie klar vorgetragen werden. Der/Die Studierende ist in der Lage zusammenhängende Texte zu unterschiedlichen, vertrauten allgemeinsprachlichen aber auch fachsprachlichen Themen zu verfassen und dabei auch komplexere Satzstrukturen und fachspezifisches Vokabular zu benutzen. Er/Sie kann zu vielen Themen aus seinen/ihren Interessen- oder Fachgebieten klar und strukturiert in mündlicher Form kommunizieren.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einem Seminar, in dem die angestrebten Lerninhalte mit gezieltem Hör-, Lese-, Schreib- und Sprechübungen in Einzel-, Partner und Gruppenarbeit kommunikativ und handlungsorientiert erarbeitet werden. Durch die Kombination dieser Übungen wird die Interaktion mit den Partnern unterstützt und gefordert. Die Studierenden erwerben Teamkompetenz durch kooperatives Handeln in gemischten Gruppen.

Es werden Möglichkeiten aufgezeigt, den Lernprozess in der Fremdsprache Spanisch eigenverantwortlich und effektiver zu gestalten und damit die eigenen Lernfähigkeiten zu verbessern.

Durch kontrolliertes Selbstlernen grammatischer Phänomene und Kommunikationsmuster in der Fremdsprache mit vorgegebenen (online-) Materialien werden die im Seminar vermittelten Kenntnisse vertieft.

Freiwillige Hausaufgaben (zur Vor-und Nacharbeitung) festigen das Gelernte.

Referieren und Präsentieren nach vorgegebenen Kriterien; moderierte (Rollen-) Diskussionen.

Media:

Lehrbuch, multimedial gestütztes Lehr- und Lernmaterial (Tafel, Folie, Übungsblätter, Bild, Film, etc.), auch online.

Reading List:

Lehrbuch (wird im Kurs bekanntgegeben)

Responsible for Module:

Maria Jesús García

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Spanisch B2.1 (Seminar, 2 SWS)

Guerrero Madrid V, Martinez Wahnnon A, Tapia Perez T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Elective Modules | Wahlmodule

Core Subject Genetics and Biochemistry | Vertiefung Genetik und Biochemie

Module Description

WZ2009: Biochemical Analytics | Biochemische Analytik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Überprüfung der Lernergebnisse erfolgt mittels Klausur (120 min, schriftlich). In dieser sollen die Studierenden zeigen, dass sie ein grundlegendes theoretisches Verständnis der Funktionsprinzipien der erlernten bioanalytischen Methoden wie z.B.: ESI-Massenspektrometrie und Fluoreszenzspektroskopie besitzen. Die Studierenden zeigen auch, dass sie Aufgabenstellungen zur Anwendung und Eignung der erlernten Methoden sowie zur Interpretation von resultierenden Ergebnissen lösen können. Hierbei sollen sie die erarbeiteten Informationen wiedergeben, beschreiben, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Somit wird nachgewiesen, dass die Studierenden die Bedeutung der bioanalytischen Methoden für die Analyse von biochemischen und zellbiologischen Fragestellungen (z.B. vergleichende Proteom- und Transkriptomanalytik) einschätzen und nachvollziehen können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen in den naturwissenschaftlichen Fächern Physik und Chemie sowie der Mathematik vorausgesetzt.

Content:

In der Vorlesung werden die Grundlagen der instrumentellen Analytik im Kontext biochemischer Applikationen vorgestellt und an praxisbezogenen Beispielen erläutert.

Vorlesungsthemen sind u.a. spektroskopische Methoden wie NMR, UV-VIS, IR, Fluoreszenz. Massenspektrometrie und die darauf basierende Proteom- und Metabolomanalytik. Genomanalytik, NGS-Sequenzierung sowie immunologische Techniken.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage, die theoretischen Grundlagen des vorgestellten Methodenspektrums zu verstehen. Sie können die Funktionsprinzipien und die Einsatzgebiete der Methoden (wie. z.B. NGS-Sequenzierung) beschreiben. Darüber hinaus sind die Studierenden in der Lage, Ergebnisse und Daten die aus einzelnen Techniken (z.B.: ESI-Massenspektrometrie) resultieren zu interpretieren und hinsichtlich der Eignung für typische Einsatzgebiete einzuschätzen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung.

Der Vortrag des Dozierenden wird durch PowerPoint-Präsentationen unterstützt, die Folien werden den Studierenden

online zur Verfügung gestellt.

Durch den Vortrag des Dozierenden ist ein stufenweiser Aufbau der behandelten Themen möglich und kann dem

Lerntempo der Studierenden angepasst werden. Durch Fragen des Dozierenden an die Zuhörerschaft, soll das

Wissen gefestigt werden und die Studierenden zum selbstständigem Literaturstudium angeregt werden.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlagen werden empfohlen:

Lottspeich, Engels: " Bioanalytik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin, 2006.

Responsible for Module:

Bernhard Küster (kuster@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biochemische Analytik [WZ2009] (Vorlesung, 4 SWS)

Küster B [L], Seidel M, Schwab W, Frank O, Küster B, Schwechheimer C, Stark T

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

LS20002: Introduction to Epigenetics | Einführung in die Epigenetik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2022

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird im Rahmen einer schriftlichen benoteten Klausur (90 min) erbracht. Generell dient die Klausur zur Überprüfung der erlernten Kompetenzen. Die Studierenden zeigen, ob sie die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Das heisst, die Studierenden müssen zeigen können, daß sie die molekularen Grundlagen der Epigenetik wiedergeben können; daß sie die epigenetische Mechanismen die zur Genregulierung, Entwicklung und Krankheitsverläufen beitragen verstehen; daß sie Methoden beschreiben können die benutzt werden um epigenetische Modifikationen zu messen, und wie epigenetische Veränderungen als molekulare Uhr fungieren. Letztlich müssen die Studierenden in der Lage sein, sich mit Fragen über die epigenetischen Vererbung kritisch auseinandersetzen zu können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Deutsch

Der Inhalt der Vorlesungen ist wie folgt gegliedert:

- Was ist Epigenetik?
- Molekulare Grundlagen der Epigenetik
- Epigenomische Messungen
- Epigenetik in der Entwicklung
- Epigenetik und Krankheiten
- Epigenetische Uhren

- Epigenetische Vererbung
- Epigenetik in der Evolution

Ergänzend zur Vorlesung wird die hier beschriebene Übung angeboten, in der die Studierenden folgende Inhalte erlernen:

- In silico CpG-Stellen Analyse.
- Assay-Design für gezielte Bisulfit-Sequenzierung.
- Bisulfit-Konversion von DNA.
- Pyrosequenzierung
- Eigenständige Analyse der DNA Methylierung.

Intended Learning Outcomes:

Deutsch

Nach der erfolgreichen Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage:

- das Forschungsgebiet der Epigenetik thematisch abzugrenzen.
- die molekularen Bestandteile der Epigenetik wiederzugeben.
- zu verstehen wie epigenetische Mechanismen zur Genregulierung und damit auch zur Entwicklung und zu bestimmenden Krankheitsverläufen beitragen.
- wiederzugeben wie epigenetische Modifikationen auf Genomweiter Ebenen gemessen werden können.
- BS-seq Messungen und Analysen selbständig im Labor durchzuführen
- zu erklären wie epigenetische Veränderungen als molekulare Uhr benutzt werden können, um das chronologische und biologische Alter von Organismen zu bestimmen.
- kritisch zu diskutieren in welchen Rahmen epigenetische Veränderung zur Vererbung von Phänotypen beitragen können.
- Kritisch zu diskutieren in welchen Rahmen epigenetische Veränderungen zur Evolution beitragen können.

Teaching and Learning Methods:

- Lehrveranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesungen zielen darauf hin den Inhalt des Wissensgebiets theoretisch zu vermitteln.
- Lernaktivität: Das lesen, diskutieren und präsentieren der primäre Literatur unterstützt die VO und hilft den Studierende das gelernte Material in konkreten Fragestellung/Hypothesen wiederzuerkennen. Weiterhin wird die Theorie durch praktische Übungen im Labor fundiert.
- Die Lehrmethode bezieht sich hauptsächlich Powerpoint Vorträge die es ermöglichen das Material in strukturierter, logischer und übersichtlicher Form zu vermitteln.
- Eigenständige Laborarbeit zur Analyse der DNA Methylierung.

Media:

- Powerpoint
- Videos
- Moodle

Reading List:

- Buch: Epigenetics. Lyle Armstrong. 2014 by Garland Science, Taylor & Francis Group, LLC
- Thematische Reviews: werden auf Moodle zur Verfügung gestellt

Responsible for Module:

Johannes, Frank; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Messungen und Analyse der DNA Methylierung (Übung, 2 SWS)

Johannes F [L], Flisikowski K

Einführung in die Epigenetik (Vorlesung, 2 SWS)

Johannes F [L], Johannes F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2516: Introduction to Plant Developmental Genetics | Einführung in die Entwicklungsgenetik Pflanzen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2010/11

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 70	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 20 mündlich + praktisch (SL).

Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Lehrveranstaltung wird erwartet. Die Prüfungsleistung wird zu jeweils 1/3 in Form der Mitarbeit während des Praktikums, einer Präsentation, und eines Protokolls erbracht und entsprechend benotet. Die Mitarbeit während des Praktikums dient der Überprüfung der gedanklichen Präsenz und Mitarbeit. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches überprüft wird. In der Präsentation zeigen die Studierenden, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zu gleichen Teilen aus den drei Einzelnoten zusammen.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse in Genetik, Molekularbiologie sowie Zellbiologie erforderlich.

Content:

In diesem Kurs werden grundlegende molekulargenetische Ansätze und Konzepte der Pflanzenentwicklung dargelegt und am Beispiel des Kreuzblütlers *Arabidopsis thaliana* eingeführt. *Arabidopsis* hat sich als herausragendes Modellsystem zum Studium einer grossen Anzahl von Fragestellungen herauskristallisiert. Probleme der Entwicklungsbiologie, der Physiologie, der Abwehrmechanismen gegenüber Pathogenen etc werden an diesem Modellsystem studiert.

Inhalte sind:

- Grundaspekte der zellulären und subzellulären Morphologie bei Arabidopsis
- klonale Analyse der Blattentwicklung
- das ABC-Modell der Blütenorganidentität
- Mutantenscreens und "activation tagging"
- molekulare Identifikation getaggtter Genes
- Literatursuche/Präsentation der Befunde

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden erwerben ein grundsätzliches Verständnis von ausgewählten Konzepten und experimentellen Techniken der pflanzlichen Entwicklungsbiologie. Die Studierenden sind in der Lage genetische Ansätze in der Entwicklungsbiologie nachzuvollziehen. Desweiteren soll dieses Modul das Interesse an pflanzlicher Entwicklungsgenetik sowie generell an entwicklungsbiologischen Problemen fördern.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, und Literatur. Experimentelle Arbeit im Labor. Analyse und Präsentation eigener experimenteller Befunde.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:

Smith, A.M., Coupland, G., Dolan, L., Harberd, N., Jones, J., Martin, C., Sablowski, R., Amey, A. (2010) "Plant Biology", Garland Science, UK.

Leyser, O., Day, S. (2003) "Mechanisms in Plant Development", Blackwell Publishing, Oxford, UK.

Responsible for Module:

Kay Schneitz (schneitz@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0463: Practical Course in Neurogenetics | Forschungspraktikum Neurogenetik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

A written report (graded) is used to check the theoretical skills learnt. In the report, the students show whether they are able to write scientifically and present the essential aspects of their research internship. The report grade constitutes 50% of the module's overall grade, with 50% being the student's practical work. This includes activities that are necessary for the creation and analysis of mouse models for neuropsychiatric diseases, depending on the chosen field, e.g. performing PCR analyses, various behavioural tests, histochemical staining, etc.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Bachelor's degree. Theoretical knowledge in genetics is required.

Content:

Participation in current research projects in the field of Neurogenetics
(Development of the central nervous system, pathoetiology of diseases of the central nervous system)

Intended Learning Outcomes:

Student obtain knowledge about design, running and analysing of research projects in the field of Neurogenetics in the lab.

Teaching and Learning Methods:

Internship Teaching method: during the internship instructional talks, demonstrations, experiments, partner work, discussion of results.

Learning activities: practical course script and literature; practicing laboratory skills and genetic work techniques; cooperation with practical course partners; preparation of protocols.

Media:

Lab work

Reading List:

There is no textbook available that covers all contents of this module. It is recommended as a basis or as a supplement:

Larry R. Squire

fundamental neuroscience

Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Responsible for Module:

Daniela Vogt daniela.vogt@helmholtz-muenchen.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Neurogenetik (Forschungspraktikum, 16 SWS)

Wurst W, Deussing J, Floss T, Giesert F, Hölter-Koch S, Vogt-Weisenhorn D

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2517: Research Project Plant Developmental Genetics 1 | Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The students worked experimentally in the laboratory under supervision. Common techniques of plant developmental genetics are applied in practice (e.g. crosses, cloning, PCR, etc) and documented in a protocol booklet. The students also worked out the scientific background of the experiments to be carried out. They therefore regularly participate in the seminars of the working group. The results are presented and discussed in a short lecture.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of genetics and molecular and cell biology is required.

Content:

The students worked experimentally in the laboratory as members of a working group consisting of the group leader, PhD students and postdocs, technical staff and, if necessary, students. Under supervision a task from the field of plant developmental genetics formulated at the beginning is worked on. A laboratory record must be kept of the experimental plan, the work performed and the results obtained. At the end, the student prepares a protocol in which the topic is introduced, the methods and materials are described, the results are reproduced and briefly discussed in comparison with relevant literature. He/she takes part in the regular seminars of the working group.

Intended Learning Outcomes:

After completing the laboratory internship, the student is able to perform basic experimental techniques in the field of plant developmental genetics and cell biology. He/she has gained basic experience in the recording and presentation of scientific results.

Teaching and Learning Methods:

Personal supervision of the practical work in the laboratory. Private study of literature.

Media:

Internship, discussion in the working group, own oral presentation, transcript of the elaborated results in form of a short scientific paper (protocol).

Reading List:

Original literature and review articles.

Responsible for Module:

Kay Schneitz schneitz@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 1 (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Schneitz K, Boikine R, Freifrau von Thielmann A, Lesniewska B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2758: Research Project: Introduction to Evolutionary Genetics | Forschungspraktikum: Einführung in die Evolutionsgenetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The report should be 10-15 pages long and is a summary of the student's work. It is written as a scientific publication. The introduction summarizes the state of the art and describes the question underlying the work. This demonstrates that the students can read critically the literature and find the correct data in databases. The methods section describes the data used, and the performed bioinformatics analyses. The results are then described. The students should demonstrate their practical experience in handling and analysing the NGS or sequence data (which bioinformatics software to use, what are the steps of the analysis, and the statistical issues which arise, how to handle alignments and population genetics analyses). Finally a short discussion should highlight the answer to the biological question using the results obtained and the caveats of the analyses. The students should demonstrate their critical understanding of the methods and the new analyses and theoretical concepts.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of computer system

Content:

This course is a first introduction to modern evolutionary genetics for BSc. The aim is to have practical experience with concepts of evolution, DNA sequencing and data analysis. We study the adaptation of species/populations to their environment using DNA sequencing methods and quantifying diversity between individuals. In this practical the students will perform a small study on genetic variation and how mutations in genes reveal adaptation to the environment in humans or in plants. Three projects are possible. 1) Download human sequence datasets, sequence analysis with simple bioinformatics tools. Students will study different human populations

(Europe, America, Australia,...) and reconstruct human colonization of the world, and adaptation to different environments. 2) Download data from human parasites (malaria) and computer study of its adaptation to human populations. 3) Extract DNA from the wild tomato species *Solanum chilense*, sequence a gene from different plants and different populations from different habitats (mountain, coast, Atacama desert), computer analysis of the sequence data, compare the results with genome data from other populations and habitats.

Intended Learning Outcomes:

1) The students will learn how to download data from internet database. 2) The students will know what file system is used for genomics such as bam and VCF formats. The students will acquire 3) basic informatics skills to use Linux and a computer cluster, and 4) bioinformatics skills to handle genome data (CLC software). 5) The students will be able to sequence DNA and clone plant genes in bacteria vectors. 6) The students will be able to analyze polymorphism from sequence data using the software Dnasp or directly from VCF files. 7) If time permits, the students will conduct statistical inference from sequence data using likelihood (dadi) or Bayesian methods.

Teaching and Learning Methods:

Technical skills learned: practical work on computer (Linux, computer cluster), lab work to extract and sequence DNA in labo, cloning of genes. Statistical analysis of data on computer. Learning methods used: Exercise on computer, project management (design your study), searching and reading of the literature (search for key papers on the topic), Writing of a scientific report (in english or german, introduction, methods, results, discussion), Questions and answer during the practical work.

Media:

Case studies. 1) Human colonization of the world and adaptation to different environments (Europe, America, Australia,...). 2) Evolution of human parasites (malaria) and its adaptation to human populations. 3) Adaptation of plant species to their environment, example of the wild tomato species *Solanum chilense* in different habitats (mountain, coast, Atacama desert).

Reading List:

Hartl and Clark, Principles of Population Genetics 4th Edition (2007); Hedrick, Genetics Of Populations 4th Edition (2009); Barton et al. Evolution (2007)

Responsible for Module:

Aurelien Prof. Tellier tellier@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum: Einführung in Evolutionsgenetik (Forschungspraktikum, 5 SWS)

Silva Arias G [L], Silva Arias G, Tellier A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2761: Molecular genetics of Plant-Microbe Symbiosis 1 | Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2017/18

Module Level: Bachelor	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The students conduct an own small research project, which requires a minimum of 40h of laboratory and/or computer work per week. The work-schedule can be adjusted with the curriculum of the students. After the practical work, a report has to be prepared and handed in a few weeks after the laboratory work has been concluded. Furthermore, the students present their work in a 15-minute presentation in English in the frame of the lab progress report seminar. The evaluation of the research course will be based on an evaluation sheet containing several categories and designed to enhance the objectivity of the grading. For transparency, the sheet will be handed to the students prior to the start of the research course. 80% of the grade will be based on the quantity and quality of laboratory work and the quality of the report (writing and figures of publication quality). 20% of the grade will be based on the quality of the oral presentation.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Fundamental knowledge of molecular biology, genetics and/or plant biology is required. Students should have basic competences in molecular biology lab work such as accurate pipetting and correct preparation of solutions (including all necessary calculations of molarity etc). Proficiency in basic computer software such as Word, Excel and Power Point is a must. Basic knowledge in R, ImageJ and/or Illustrator is an advantage

Content:

In the research course the students acquire competence and knowledge in one of the following subjects: a) Plant hormone signalling in plant symbiosis, b) transcriptional regulation of plant symbiosis, c) nutrient exchange in plant symbiosis.

Techniques and methods will depend on the individual project and may include: golden gate cloning, plant transformation, quantitative real time PCR, phenotypic analysis of roots and fungal structures by microscopy, fluorescence microscopy and analysis of subcellular compartments with fluorescent fusion proteins, handling of plants and arbuscular mycorrhiza fungi, hormone physiology, transactivation assays, protein expression and purification, protein-protein interaction techniques (yeast-2-hybrid, CoIP), genetic mapping or genotyping, data analysis using R, preparation of figures in publication quality.

Many of these techniques are transferable to other (non-plant) organisms.

Intended Learning Outcomes:

After a successful completion of the course the students have acquired competence in several laboratory techniques related to plant molecular biology and general molecular biology and genetics, writing of a laboratory book and efficient time management by running several experiments in parallel. They have learned how to design experiments with all necessary controls, how to interpret their results and how to perform statistical data analysis using R. Furthermore, they have increased their competence in scientific writing and have learned how to display scientific data and microscopy images in publication quality.

Teaching and Learning Methods:

Mix of close practical and theoretical supervision and independent work. Reading and understanding of laboratory protocols, writing of laboratory book. Time management in the laboratory. Reading of original research articles.

Media:

The students will use lab protocols to learn and conduct experiments by themselves but under close supervision. Supervised and independent use of lab instruments and software such as DNA analysis software, ImageJ and/or Illustrator.

Reading List:

Original articles and reviews for preparation of the research course will be provided prior to the start of the research course. For prior information about the main research focus of the laboratory we recommend the review: Gutjahr and Parniske, 2013, Ann. Rev. Cell Dev. Biol., which can be downloaded using the following link:

<http://www.annualreviews.org/doi/full/10.1146/annurev-cellbio-101512-122413>

Responsible for Module:

Caroline Gutjahr, Prof. Dr. caroline.gutjahr@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 1a (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Gutjahr C

Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 1c (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Gutjahr C

Research Project - Molecular genetics of plant-microbe symbiosis 1b (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Gutjahr C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2616: Practical Course Molecular Phylogenetics | Grundkurs Molekulare Phylogenetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60 Minuten.

Teilnahme an 10 Praktikumstagen, Protokoll, schriftliche Prüfung (Protokoll 50% schr. Prüfung /50%).

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Interesse an Laborarbeit und Stammbaum-Rekonstruktion

Content:

Der Kurs bietet eine Einführung in die molekulare Phylogenetik: Probensammeln im Gelände; Konservierung von pflanzlichem Material zur DNA-Gewinnung; Methoden der DNA Extraktion; Polymerase-Kettenreaktion; Probenvorbereitung zur Sequenzierung; Auswertung von DNA Sequenzdaten; Anwendung phylogenetischer Computer Programme zur Rekonstruktion von Stammbäumen und Interpretation der Ergebnisse. Termin nach Vereinbarung, voraussichtlich Anfang März 2013.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an diesem Praktikum sind die Studierenden in der Lage, einfache Labormethoden der molekularen Phylogenetik anzuwenden (DNA Extraktion, PCR) und DNA Sequenzen zu analysieren. Sie können phylogenetische Stammbäume erstellen, analysieren und verstehen.

Teaching and Learning Methods:

Laborlehre; Üben von labortechnischen Fertigkeiten; Partnerarbeit.

Media:

Skript, PowerPoint (Folien können heruntergeladen werden), Tafelarbeit

Reading List:

Neis-Beeckmann, P. 2009. "Molekularbiologie für Dummies: Der Stoff, aus dem das Leben ist."-- Knoop, V. & Müller, K. 2009. "Gene und Stammbäume: Ein Handbuch zur molekularen Phylogenetik", 2. Aufl. -- Hall, B.G. 2011. "Phylogenetic Trees Made Easy: A How-to Manual", 4. Aufl.

Responsible for Module:

Hanno Schäfer (hanno.schaefer@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundkurs Molekulare Phylogenetik: vom Blatt zu DNA Sequenzen und Stammbäumen (Übung, 5 SWS)

Schäfer H [L], Schäfer H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0453: Methods in Protein Biochemistry | Methoden der Proteinbiochemie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor/Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 2	Total Hours: 27	Self-study Hours: 12	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Time allowed (min.): 90.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge in microbiology, genetics and biochemistry

Content:

In this lecture, a fictitious example is used to explain step by step the way to produce a protein recombinantly in microorganisms.

First of all, the legal requirements to be observed when handling genetically modified organisms are discussed.

The main part of the lecture then focuses on the methods used in the laboratory to genetically modify microorganisms to express a foreign gene. Here, the focus is especially on achieving high yields and the resulting economic considerations when implementing the method in a production process.

Furthermore, the fundamentals of fermentation are discussed and strategies for its optimal use on a technical scale are discussed.

A chapter on protein purification rounds off the lecture and is at the same time the transition to the practical course "Methods in Protein Biochemistry", which is a useful supplement to the lecture and focuses on protein purification.

Intended Learning Outcomes:

After this internship the students are able to formulate a project plan with the goal of producing and purifying a recombinant protein on a technical scale.

Teaching and Learning Methods:

with media support

The lecture will be recorded on video and is available for download in the TUM learning platform.

Media:

Reading List:

The lecture script can be found on the central learning platform of TUM.

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Methoden der Proteinbiochemie (Vorlesung, 1 SWS)

Gütlich M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2470: Practical Course Animal Developmental Genetics | Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere

Version of module description: Gültig ab summerterm 2014

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Anwesenheitspflicht und aktive Teilnahme an dem Blockpraktikum. Eine schriftliche Prüfung am Ende des Praktikums dient der Überprüfung der im Praktikum erlernten Inhalte.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Theoretische Kenntnisse in der Genetik sind wünschenswert.

Content:

Vermittlung der grundlegenden Schritte/Techniken/Prozesse zur Herstellung von Tiermodellen humaner Erkrankungen. Tierschutz / Kultur von embryonalen Stammzellen / Mutagenesetechniken / Generierung von Maus- und Zebrafischmodellen / Phänotypisierung von Tiermodellen / Archivierung von Tiermodellen /

Intended Learning Outcomes:

Am Ende der Veranstaltung sollen die Studenten grundlegende Kenntnisse über die Prozesse der Herstellung und Analyse von Tiermodellen humaner Erkrankungen haben. Sie sollen desweiteren die Komplexität des Prozesses verstanden haben, und Interesse an dieser Art der Forschung soll hierdurch gefördert werden.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethode: Präsentation; Gruppenarbeit; Experiment

Lernaktivitäten: Relevante Materialrecherche; Zusammenfassen von Dokumenten, Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten; Zusammenarbeit mit anderen Studierenden

Media:

Präsentationen, Frontalpraktikum, Arbeit in Kleingruppen, Skriptum

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:

Larry R. Squire

Fundamental Neuroscience

Ed. by Larry R. Squire, Darwin Berg, Floyd E. Bloom et al.

Responsible for Module:

Daniela Vogt Weisenhorn (daniela.vogt@helmholtz-muenchen.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2563: Lab Course and Seminar Protein Biochemistry | Praktikum Proteinbiochemie mit Begleitseminar

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level:	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 10	Total Hours:	Self-study Hours:	Contact Hours:

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Intended Learning Outcomes:

Teaching and Learning Methods:

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Praktikum Proteinbiochemie mit Begleitseminar (Praktikum, 9 SWS)

Skerra A [L], Skerra A, Langosch D, Gütlich M, Schlapschy M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2017: Cell Culture Technology | Zellkulturtechnologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der erworbenen theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zur erfolgreichen Teilnahme am Modul wird das Basiswissen Zellbiologie aus dem Grundstudium BSc Biologie vorausgesetzt.

Content:

Die Vorlesung dient als theoretische Einführung in die Grundlagen der Zellkulturtechnik. Neben einer allgemeinen Einführung wird hier ein breiter Bereich von Zellkulturtechniken praxisnah vorgestellt. Im Vordergrund stehen unterschiedliche Formen der Kultur von Säugerzellen gepaart mit einer Auswahl an Applikationen, die am Bedarf von Studierenden der Biologie orientiert ist. Grundlagen Zellkulturlabor, Steriltechnik, Kulturmedien, Routinemethoden Zellkulturen Primärkultur, Permanentlinien, Säugerzellkultur (Bsp. Stammzellen), Kultur von Pflanzen-, Verte- und Invertebratenzellen Applikationen Modellsysteme in der Forschung, Toxizitätstests, Tissue engineering, zellbasierte Produktion, Virologie, Gentherapie, Drug discovery mit HTS/HCS etc.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, aus dem Spektrum der Zellkulturtechniken geeignete Methoden zur Bearbeitung konkreter

wissenschaftlicher Fragestellungen auszuwählen und diese, zumindest in Theorie gezielt einzusetzen. Zudem sollen Sie eine fundierte Befähigung darin erlangen, den Einfluss einzelner Parameter der Zellkultur auf das Versuchsergebnis einzuschätzen.

Teaching and Learning Methods:

Lehrtechnik: Vorlesung;

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial); Tafelarbeit

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Das Präsentationsmaterial wird durch spezifische Literaturhinweise für die einzelnen Themen ergänzt. Als Grundlagen werden empfohlen:

Animal Cell Culture -a practical approach (R.I. Freshney), IRL press

Kultur tierischer Zellen (S.J. Morgan, D.C. Darling), Labor im Fokus, Spektrum Verlag

Animal cell culture methods (J.P. Mather, D. Barnes)

Zell-und Gewebekultur (T. Lindl), Spektrum Verlag

Responsible for Module:

Karl Kramer karl.kramer@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zellkulturtechnologie: Grundlagen und praktische Anwendungen (Vorlesung, 2 SWS)

Küster B [L], Kramer K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Core Subject Microbiology | Vertiefung Mikrobiologie

Module Description

WZ2503: General Microbiology 2 | Allgemeine Mikrobiologie 2

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (60 min, benotet) dient der Überprüfung der in der Vorlesung erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Voraussetzung sind Kenntnisse der Grundlagen der Mikrobiologie (Vorlesung Allgemeine Mikrobiologie). Zum besseren Verständnis sind gute Kenntnisse in organischer Chemie und Biochemie vorteilhaft.

Content:

Die Vorlesung vermittelt fortgeschrittene Kenntnisse auf molekularer Ebene über die wesentlichen Schritte der Genexpression in Mikroorganismen, insbesondere: Transkription, Translation, Proteinfaltung, Rolle von Chaperonen, Einbau von Membranproteinen, Proteinexport und -sekretion, Posttranslationale Modifikationen, Verankerung von Proteinen an der Zelloberfläche.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und Verständnis über Vorgänge bei der Genexpression in Mikroorganismen. Sie sollen in der Lage sein,

" Die Wichtigkeit und das Ineinandergreifen der Einzelvorgänge der Genexpression zu erkennen.
" Unterschiede und deren Bedeutung zwischen Bakterien, Archaeen und Eukaryonten zu benennen und erläutern.

" das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse an Mikrobiologie fördern.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung Lehrmethode: Vortrag.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript und -mitschrift, ggf. Literaturstudium.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint,

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial).

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt.

Responsible for Module:

Wolfgang Liebl (wliebl@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Mikrobiologie 2 (Vorlesung, 2 SWS)

Liebl W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2521: Food Microbiology | Lebensmittelmikrobiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 120 min schriftlich oder 20 min mündlich.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine schriftliche/ mündliche Prüfung (120/20 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Prüfungsnote bildet die Gesamtnote des Moduls. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches durch Testat überprüft wird (eine Benotung dient hier nur zur Feststellung von bestanden/nicht bestanden und zur potenziellen Dokumentation beim Wechsel in Studiengänge, die eine Benotung erfordern).

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Bestandene Prüfung im Modul Einführung in die Mikrobiologie

Content:

Im Rahmen der Vorlesung werden Kenntnisse zu folgenden Fachgebieten vermittelt: Mikroorganismen und Lebensmittel, Biochemie und Mikroflora beim Verderb von Lebensmitteln, Beeinflussung des Wachstums von Mikroorganismen, Lebensmittelkonservierung, Lebensmittelfermentationen und Starterkulturen, Mikrobiologie spezifischer Produkte, Lebensmittelinfektionen, Lebensmittelintoxinationen. Im Praktikum werden diese Fachgebiete jeweils durch beispielhafte Versuche vertieft. Hierbei werden mikrobiologische, biochemische, immunologische und molekularbiologische Nachweise und Charakterisierungen

lebensmittelrelevanter Mikroorganismen durchgeführt. Der Umgang mit Pathogenen wird ebenso praktisch erlernt, wie eine Bewertung des mikrobiologischen Status ausgewählter Lebensmittel.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, die Einflüsse von Mikroorganismen auf Lebensmittel zu verstehen, Gefahren von Lebensmittelinfektionen und Intoxinationen abzuschätzen und die Verfahren zur Lebensmittelkonservierung anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung, Blockpraktikum

Media:

Für diese Veranstaltung steht eine digital abrufbare Foliensammlung zur Verfügung, welche maßgeblich prüfungsrelevant ist. Für das Praktikum steht ein Script zur Verfügung, das gleichzeitig als Protokollvorlage dient.

Reading List:

Lebensmittelmikrobiologie von J. Krämer, Ulmer

Food Microbiology - Fundamentals and Frontiers von Doyle, Beuchat, Montville, ASM Press
Washington DC

Bacterial Pathogenesis von A. Salgers, Whitt, ASM Press

Microbiology of Foods von Ayres, Mundt, Sandine, Freemann

Mikrobiologische Untersuchungen von Lebensmitteln, praxisorientiert von J. Baumgart, Behr's
Verlag

Allgemeine Mikrobiologie von H.-G. Schlegel, Thieme-Verlag

Biology of Microorganisms von T.D. Brock, M.T. Madigan, Prentice Hall

Responsible for Module:

Rudi Vogel (rudi.vogel@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Lebensmittelmikrobiologie, Food Microbiology (Vorlesung, 3 SWS)

Ehrmann M

Lebensmittelmikrobiologie, Food Microbiology practical course (Praktikum, 3 SWS)

Ehrmann M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2692: Microbial Ecology and Microbiomes | Mikrobielle Ökologie und Mikrobiome

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level:	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 70

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulleistung wird in Form einer benoteten Klausur mit der Dauer von 60 min erbracht, in der keine Hilfen zugelassen sind. Die Klausur dient der Überprüfung der in der Vorlesung und während der Exkursionen erworbenen Kompetenzen: Die Studierenden sollen zeigen, daß sie die Bedeutung von Mikroorganismen für mikrobielle Ökosysteme sowie die Bedeutung von Mikrobiomen bei Interaktionen in Mikroben-Wirts-Systemen verstanden haben. Funktionelle Aspekte solcher Interaktionen sollen in der Klausur erklärt und ihre Bedeutung für Wirt-Mikrobenbeziehungen analysiert werden. Die Relevanz von mikrobiellen Ökosystemen im Bereich der Landnutzung, der Ernährung sowie der Hygiene soll bewertet werden. Die Beantwortung der Fragen erfordert eigene Formulierungen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung und Übungen in Allgemeiner Mikrobiologie

Content:

Vorlesung: 1 Einführung und Überblick: Von Einzelzellen zu Mikrobiomen.- 2 Methoden der mikrobiellen Ökologie.- 3 Kommunikationsprozesse bei Mikroorganismen.- 4 Stoffkreisläufe.- 5 Bioremediation.- 6 Rolle von Pilzen in Stoffkreisläufen.- 7 Interaktionen von Mikroorganismen mit Pflanzen.- 8 Interaktionen von Bakterien mit Pilzen.- 9 Interaktion von Bakterien mit Protozoen.- 10 Interaktion von Bakterien mit Invertebraten.- 11 Interaktion von Mikroorganismen mit Säugern

Exkursionen: Es werden Unternehmen und Behörden besichtigt, bei denen mikrobielle ökologische Prozesse und Mikrobiome eine Rolle spielen, beispielsweise: Kläranlage, Käserei, Brauerei, Krankenhaus, Lebensmittelkontrolle, Biogasanlage u.a.m.

Intended Learning Outcomes:

Die Studierenden haben grundlegendes Fachwissen über die Bedeutung von Bakterien und Pilzen in unterschiedlichsten Ökosystemen erworben. Die Studierenden sind in der Lage die Bedeutung von Mikrobiomen für die Gesundheit unterschiedlicher Wirte (Pflanzen, Tier, Mensch) zu beschreiben und verstehen die Wechselwirkung von Mikrobiomen in unterschiedlichen Umwelten. Sie können ihre Kenntnisse über biotische und abiotische Wechselwirkungen zwischen Umwelt und Mikroben auf technische und industriell genutzte mikrobielle Habitate anwenden.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesungsvorträge mit Lehrdialogen zur Vertiefung des Verständnisses. Exkursionen mit Demonstrationen

Lernaktivitäten: Anfertigen einer Vorlesungsmitschrift, Studium vom Vorlesungsskript, Beantwortung von Übungsfragen, Nacharbeit des Stoffes mit dem Lehrbuch.

Media:

PowerPoint, Lehrfilme, Tafelarbeit, Script, Lernhilfe (Übungsfragen), Exkursionen mit Demonstrationen.

Reading List:

Brock Mikrobiologie (2013) Teil VII Mikrobielle Ökologie (Kapitel 22 – 25)

v. Stalmach und Vehreschild (2016) Mikrobiom: Wissensstand und Perspektiven

Berg, Smalla, Schloter, Grube The plant microbiome and its importance for plant and human health (Frontiers in Plant Sciences, 2014; ebook)

Responsible for Module:

Schloter, Michael; Prof. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Mikrobielle Ökologie und Mikrobiome (Vorlesung, 2 SWS)

Schloter M, Schulz S

Ökologische Mikrobiologie in der Praxis (Seminar, 2 SWS)

Schloter M, Schulz S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0065: Practical in Organismic and Molecular Microbiology | Praktikum Organismische und Molekulare Mikrobiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Ein Großteil der Modulzeit ist Arbeit im mikrobiologischen Labor. Dazu gehören grundlegende Arbeiten wie z.B. sterile Anzucht von Mikroorganismen, Gewinnung von Nukleinsäure- und Proteinproben (weitgehend selbständig) und Verwendung von analytischen Geräten (unter Anleitung). Die theoretischen Grundlagen, die Ergebnisse und die akut auftretenden Fragestellungen werden in Arbeitsbesprechungen und durch die Vorbereitung von Kurzvorträgen vorbereitet. Abschließend ist ein wissenschaftliches Protokoll über die durchgeführten Experimente anzufertigen und abzugeben. Die Studierenden zeigen in dem Protokoll, dass sie die von ihnen durchgeführten Arbeiten verstanden haben und ob sie in der Lage sind, die erzielten Ergebnisse zu interpretieren und in einen sinnvollen Zusammenhang zu dem im Praktikum vermittelten Kenntnisstand zu stellen. Die Abschlussnote ergibt sich aus der integrativen Bewertung der Komponenten Qualität der Laborarbeit, zu der auch Arbeitsbesprechungen oder Kurzpräsentationen zum Fortgang der Laborarbeit gehören sowie der Beurteilung des nach naturwissenschaftlichen Regeln aufgebauten Protokolls.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Erfolgreiche Teilnahme am Modul Grundlagen Mikrobiologie mit Übung oder vergleichbarer grundlegender mikrobiologischen Praktika. Für das Verständnis sind gute Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie erforderlich.

Content:

7-wöchiges Blockpraktikum in vorlesungsfreier Zeit zwischen Winter- und Sommersemester. Einführung in selbstständiges, mikrobiologisches Arbeiten; Vermittlung und Anwendung grundlegender Arbeitstechniken (z.B. Medienherstellung, Autoklavieren, sterile Arbeitstechniken,

aerobe und anaerobe Kultivierung, mikroskopische Methoden, molekularbiologische Arbeitsmethoden, usw.). Forschungsnahe Experimente werden unter Anleitung i.d.R. in Zweiergruppen durchgeführt. In begleitenden Arbeitsgruppenbesprechungen während der Praktikumszeit werden im Praktikum umgesetzte oder umzusetzende klassische und neue Methoden der Mikrobiologie und Molekularbiologie in Vorträgen durch die Studierenden vorgestellt und diskutiert.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des forschungsorientierten Praktikums sind die Studierenden auf künftige anspruchsvolle Forschungspraktika mit weitgehend eigenständig zu bearbeitenden Forschungsfragen und experimentelle mikrobiologische Abschlussarbeiten (Bachelor-/ Masterarbeiten) im mikrobiologischen Labor gut vorbereitet. Mit dem Abschluss des Moduls haben sie folgende Kompetenzen erworben:

- Fertigkeiten in verschiedenen mikrobiologischen, biochemischen und molekularbiologischen Methoden, wie sie im Laboralltag angewandt werden, z. B. können Sie eigenständig mikrobiologische Medien zubereiten, unter Anleitung einfache rekombinante DNA-Methoden anwenden, unter Aufsicht Nukleinsäure- und Protein-analytische Geräte bedienen usw.
 - Fähigkeit zur strategischen und zeitlichen Planung von grundlegenden und anspruchsvolleren mikrobiologischen Experimenten, z. B. Herstellung und Überprüfung rekombinanter Bakterienstämme.
 - Geschärfte Beobachtungsgabe, insbesondere zur frühzeitigen Erkennung und Berücksichtigung möglicher typischer oder häufiger Probleme im mikrobiologischen Laboralltag.
 - Kompetenz zur sorgfältigen Durchführung und Protokollierung von Laborexperimenten, kritischen Hinterfragung von Versuchsdaten und übersichtlichen schriftlichen Darstellung, Interpretation und einfacher Diskussion von Experimentalergebnissen.
- Ferner wird das Interesse an Mikrobiologie, mikrobiologischen Problemen und die Bedeutung von Mikroorganismen für Mensch und Umwelt gefördert.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Laborpraktikum, Arbeiten i.d.R. in Zweiergruppen unter Anleitung durch erfahrene Labormitglieder.

Lernaktivitäten: Literaturstudium, experimentelles Arbeiten; Protokollführung; Vorbereitung, Präsentation und Diskussion von Kurzvorträgen durch Studierende

Media:

Präsentationen mittels Präsentationssoftware

Reading List:

Abhängig von der Aufgabenstellung, wird individuell empfohlen.

Responsible for Module:

Liebl, Wolfgang; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Organismische und Molekulare Mikrobiologie (Praktikum, 10 SWS)

Liebl W, Ehrenreich A, Vanderhaeghen S, Zverlov V

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Core Subject Ecology | Vertiefung Ökologie

Module Description

WZ1825: Soil Science | Bodenkunde

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer benoteten Klausur (120 min) erbracht, zu der keine Hilfsmittel zugelassen sind. Die Studierenden zeigen, dass sie die grundlegenden Eigenschaften der Böden kennen und die Kausalbeziehungen zwischen diesen verstanden haben. Sie kennen die wichtigsten menschlichen Eingriffe in den Boden und können die Folgen dieser Eingriffe für die Funktionalität der Böden bewerten. Sie zeigen, wie man anhand von Bodenprofilen unter Anwendung der Grundlagenkenntnisse Böden beschreiben, ihre Entstehung ableiten und ihre ökologischen Eigenschaften bewerten kann.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse in Naturwissenschaften, insbesondere Chemie.

Content:

- Bodenkundliche Grundbegriffe,
- anorganisches und organisches Ausgangsmaterial,
- Prozesse der Umwandlung,
- chemische, physikalische und biologische Eigenschaften der Böden,
- Bodengenese,
- Bodentypenlehre,
- anthropogene Böden,
- Bodendegradation (Verdichtung, Erosion),
- Stoffkreisläufe,
- Bodenschutz,

- Bodenbeschreibung,
- Bodenklassifikation,
- Bodenbewertung.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Besuch des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Entstehung von Böden und die kausalen Zusammenhänge zwischen ihren verschiedenen Eigenschaften zu verstehen. Sie können die Eingriffe des Menschen in die Funktionalität der Böden bewerten. Darüber hinaus sind sie in der Lage, Böden anhand von Bodenprofilen im Gelände zu beschreiben und ökologisch zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Die Vorlesung „Einführung in die Bodenkunde“ vermittelt die Grundlagen über den Boden als Naturkörper. Die Vorlesung „Angewandte Bodenkunde“ baut darauf auf und erläutert die Auswirkungen des menschlichen Eingreifens in den Boden (zielgerichtet zu dessen Nutzung oder als Auswirkungen anderer Eingriffe). In den Vorlesungen wird der Stoff den Studierenden von der Dozentin präsentiert, wobei Powerpoint-Dateien zu Hilfe genommen werden. Fragen und Diskussionsbeiträge der Studierenden sind erwünscht. Bei den Geländeübungen lernen die Studierenden in kleinen Gruppen die Beschreibung und Bewertung von Böden anhand von Bodenprofilen an verschiedenen Standorten und wenden dabei das in den Vorlesungen vermittelte Wissen an. Diese Fähigkeiten können nur im Gelände im direkten Kontakt zwischen Lehrenden und Studierenden erworben werden.

Media:

Vorlesungen: PowerPoint-Präsentationen mit Downloadmöglichkeit. Übungen: Spaten, Spachtel, Wasser, pH-Stäbchen, Bohrstock, Kartieranleitung, Skript.

Reading List:

1. Scheffer-Schachtschabel, Lehrbuch der Bodenkunde, Springer-Spektrum, 17. Auflage, Heidelberg, 2018.
2. Gisi U., Bodenökologie, Thieme-Verlag, 2. Auflage, Stuttgart, 1997.
3. Hintermaier-Erhard G. und Zech W., Wörterbuch der Bodenkunde, Enke-Verlag, Stuttgart, 1997.
4. Blum W., Bodenkunde in Stichworten, Gebr. Borntraeger, Stuttgart, 7. Auflage, 2012.
5. Ad-hoc-AG Boden, Bodenkundliche Kartieranleitung, 5. Auflage, Schweizerbart'sche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart, 2005

Responsible for Module:

Kögel-Knabner, Ingrid; Prof. Dr. rer. nat. Dr. rer. nat. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Angewandte Bodenkunde (Vorlesung, 1 SWS)
Kögel-Knabner I, Schad P

Einführung in die Bodenkunde (Vorlesung, 2 SWS)

Kögel-Knabner I, Schad P

Grundlagen der Feldbodenkunde, prüfungsrelevante Übungstage (Übung, 2,1 SWS)

Schad P [L], Schad P, Schweizer S, Bucka F, Just C, Reifschneider L, Völkel J, Putzhammer S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2423: Biochemistry of Reactive Oxygen Species and of Antioxidants | Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und Antioxidantien

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 90 (min) schriftlich (Klausur), Seminarvortrag 20 min, mündliche Prüfung im Praktikum 30 min.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Praktikum erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Eine vertiefende Auseinandersetzung mit der Thematik wird durch den Seminarvortrag erreicht. Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente wird regelmäßig im lockeren Gespräch während des Kurses mündlich geprüft. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich dementsprechend wie folgt zusammen: Klausurnote 3x + Seminarnote 2x + Praktikumsnote 1x / 6 = Gesamtnote.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse in anorganischer und organischer Chemie sowie in Biochemie erforderlich.

Content:

Im Rahmen der Vorlesung werden Grundkenntnisse über die Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies (ROS), relevanter Oxidantien und Antioxidantien vermittelt. Letztere halten die beim normalen aeroben Stoffwechsel anfallenden Oxidantien unter Kontrolle, und vermeiden damit eine Beeinträchtigung des Stoffwechsels. Situationen (biotischer und abiotischer Stress), die durch

vermehrte Produktion von Oxidantien eine Anpassung des antioxidativen Netzwerkes erfordern, bilden einen weiteren Schwerpunkt. Im Rahmen des biochemischen Praktikums werden grundlegende Methoden zu praktischen Arbeiten mit reaktiven Sauerstoffspezies vermittelt. So werden ROS in vitro erzeugt und mehr oder weniger spezifisch, je nach Indikator- bzw. Detektormolekül, nachgewiesen und quantifiziert. Modellreaktionen dienen zur Nachstellung relevanter in vivo Reaktionsmechanismen. Mit Hilfe dieser Tools können Naturstoffe auf ihre antioxidative Kapazität untersucht und bewertet werden. Die Aussagekraft der Ergebnisse und deren Übertragbarkeit auf in vivo werden entsprechend diskutiert.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis und Fachwissen über reaktive Sauerstoffspezies und Antioxidantien. Weiterhin haben sie grundlegende chemische Arbeitstechniken erlernt und geübt, um reaktive Sauerstoffspezies in vitro zu generieren und nachzuweisen. Sie können in Modellreaktionen antioxidative Kapazitäten von Naturstoffen analysieren und bewerten. Sie sollen gelernt haben, " die Aussagekraft der Modellreaktionen in ein tieferes Gesamtverständnis einzuordnen " das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Das Modul soll weiterhin Fähigkeiten zum Lösen von Problemen entwickeln helfen, sowie das Interesse und das Verständnis an der Biochemie stoffwechselrelevanter Redoxreaktionen fördern.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Praktikum Lehrmethode: Vortrag; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen. Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und biochemischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumpartner

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial), Praktikumsskript

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:

Free Radicals in Biology and Medicine, B Halliwell and JMC Gutteridge, fourth edition 2007, Oxford University Press (www.oup.com), ISBN 978-0-19-856869-8

Responsible for Module:

Harald Schempp (h.schempp@lrz.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und freier Radikale: Bestimmung antioxidativer Kapazitäten von Naturstoffen (Übung, 3 SWS)

Schempp H [L], Engelhardt S, Stam R, Stegmann M

Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und freier Radikale: Bestimmung antioxidativer Kapazitäten von Naturstoffen (Vorlesung, 1 SWS)

Schempp H [L], Hückelhoven R

Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und freier Radikale: Bestimmung antioxidativer Kapazitäten von Naturstoffen (Seminar, 1 SWS)

Schempp H [L], Hückelhoven R, Engelhardt S, Stam R, Stegmann M

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2026: Working under GLP Standards | Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 54	Self-study Hours: 24	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines schriftlichen Prüfberichts gemäß des GLP Prüfplans erbracht (schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse, Hausarbeit). Der Prüfbericht dient der Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in der Übung erzielten Ergebnisse. Die Studierenden zeigen in dem Prüfbericht, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen gemäß den GLP Richtlinien beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und bewerten. In Falle hoher Teilnehmerzahlen besteht auch die Möglichkeit die Prüfungsleistung in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung zu erbringen (Klausur).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Thematisches Interesse; förderlich wären Lehrveranstaltungen zu ökotoxikologischen Themen.

Content:

Diese Lehrveranstaltungen enthält einen theoretischen Teil, in dem die Grundzüge der GLP (Gute Laborpraxis) erläutert werden und einen praktischen, in dem das Arbeiten unter GLP - Bedingungen geübt wird. Anhand von single-Spezies Tests (Alge, Flohkrebs, Wasserpflanze) werden OECD genormte Untersuchungsmethoden zur ökotoxikologischen Bewertung von Umweltstressoren vorgestellt. Es werden physikalische und biologische Parameter erfasst und deren qualitative und quantitative Auswertung erlernt. Die erhobenen Daten werden mit gängigen statistischen Auswertungsmethoden (uni- und multivariate Statistik) bewertet und verschiedene Bewertungsendpunkte werden bestimmt (LC 50). Die Durchführung der Tests folgt einem Prüfplan nach den Richtlinien der GLP.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte praktische Kenntnisse zur Risikobewertung von Umweltstressoren mittels biologischer Prüfsysteme (single-Spezies Tests). Sie erhalten Einblick in Planung, Aufbau und Zielsetzung biologischer Prüfsysteme. Sie erlernen die GLP konforme Durchführung und Dokumentation. Sie erhalten einen Einblick in die gängigen ökotoxikologischen statistischen Auswertungsmethoden (multivariat und univariat) und die Bestimmung ökotoxikologischer Endpunkte.

Teaching and Learning Methods:

Einführende Vorlesung, praktische Tätigkeiten im Labor unter Anleitungsgesprächen, selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden, Teamarbeit.

Media:

Reading List:

Fent (2007): Ökotoxikologie, Georg Thieme Verlag

Responsible for Module:

Dr. Sebastian Beggel sebastian.beggel@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2391: Introductory Practical Training Aquatic Systems Biology | Einführungspraktikum Aquatische Systembiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 30.

Die Gesamtnote für das Praktikum ergibt sich aus den praktischen Leistungen, der schriftlichen Zusammenfassung in Form eines Kurzberichtes sowie der kritischen Reflexion im Rahmen eines abschließenden Gesprächs, in dem die wichtigsten erlernten Methoden und Fähigkeiten diskutiert werden.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Thematisches Interesse; das Belegen anderer Lehrveranstaltungen aus dem Bereich der Aquatischen Ökologie ist keine Voraussetzung

Content:

Während der dreiwöchigen praktischen Tätigkeit werden wichtige Arbeitsweisen und Methoden der Forschung in der Aquatischen Systembiologie vermittelt. Besonderes Augenmerk liegt dabei auf Versuchsdesign, Repräsentativität der Probenahme, Erkennung von Messfehlern und der Dateninterpretation.

Intended Learning Outcomes:

Überblick über wichtige Methoden der aquatischen Systembiologie; Fähigkeit zur Bewertung der Datenqualität und der fachlichen Dateninterpretation; Fähigkeit zur Konzeption eigener, einfacher Versuchsanordnungen

Teaching and Learning Methods:

Praktische Tätigkeit, Übung, individuelle Betreuung und Feedback

Media:

Praktische Übungen /Freiland- und Laborarbeit, Laborbuch

Reading List:

wird im Praktikum zur Verfügung gestellt

Responsible for Module:

Jürgen Geist (geist@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführungspraktikum Aquatische Systembiologie (Praktikum, 10 SWS)

Dobler A, Geist J, Pander J, Stoeckle B

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2660: Research Practical in Terrestrial Ecology | Einführung in die Forschungsmethoden der terrestrischen Ökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Modulprüfung besteht aus einer wissenschaftlichen Ausarbeitung im Umfang von 2500-3000 Worten zu der Fragestellung, die zwischen Studenten und Dozenten festgelegt wird. Hiermit wird überprüft, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, grundlegende Theorien und Argumente der Terrestrischen Ökologie zu verstehen und im Zusammenhang mit konkreten Fragestellungen, zu denen auch eigene Experimente durchgeführt werden, eigenständig zu diskutieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Das Praktikum vermittelt eine Einführung in die Arbeitsweise der Terrestrischen Ökologie. Aufbauend auf eine gestellte Forschungsfrage und vorgegebene Methodik lernen die Studierenden die Durchführung und Analyse wissenschaftlicher Arbeiten. Die umfasst den gesamten Zyklus von der Formulierung einer wissenschaftlichen Frage und abgeleiteter, testbarer Hypothesen, die Entwicklung eines geeigneten Experiment, die experimentelle Durchführung und die statistische Auswertung der selbst gewonnenen Daten. Die Fragestellung ist in eines der aktuellen Forschungsprojekte am Lehrstuhl eingebettet.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Übung sind die Studierenden in der Lage, eine ökologische Fragestellung selbst zu entwickeln, und aufbauend auf diese Fragestellung konkrete Hypothesen in ein Experiment umzusetzen. Sie können die selbständig erhobenen Daten mit Hilfe von

Standardverfahren der statistischen Auswertung analysieren und das Ergebnis in Hinblick auf die Ausgangsfrage analysieren und bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Üben von labortechnischen Fertigkeiten und ökologischen Arbeitstechniken.

Media:

Reading List:

wird in der Veranstaltung vorgestellt und selbst erarbeitet.

Responsible for Module:

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1082: Fish Biology and Aquaculture | Fischbiologie und Aquakultur

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor/Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 82	Contact Hours: 68

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer 30-minütigen mündlichen oder einer 90-minütigen schriftlichen Prüfung abgeschlossen. Die Art der Prüfung hängt von der Teilnehmerzahl am Modul ab und wird vom Dozenten zu Semesterbeginn bekannt gegeben.

Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls und erstreckt sich über alle Bereiche der Vorlesungen und der Übung. In der Klausur wird von den Studierenden nachgewiesen, dass sie in der Lage sind unterschiedliche theoretische Grundlagen der Fischbiologie und der Aquakultur ohne Hilfsmittel abzurufen. Sie beantworten Verständnisfragen zu den in der Vorlesung behandelten Themenfeldern und geben zugrundeliegende Definitionen wider. Das Beantworten der Fragen erfordert eigene Formulierungen. Wird die Modulleistung in Form einer mündlichen Prüfung erbracht, soll in dieser nachgewiesen werden, dass die Studierenden funktionelle Zusammenhänge verstanden haben und die Anwendungen in der Gewässernutzung und Aquakultur veranschaulichen können. Die Gesamtnote setzt sich 1:1 aus den Prüfungsteilen Fischbiologie und Aquakultur zusammen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen in Zoologie und Ökologie; Thematisches Interesse

Content:

a) Fischbiologie: Grundlagen der Fischbiologie (Evolution, Systematik, Anatomie, Physiologie, Ernährung); wissenschaftliche Methoden der Fischbiologie (z.B. Altersbestimmung, Elektrofischerei); Gewässerökologie und Aquatische Biodiversität; Einfluss der Fischerei und Gewässernutzung auf aquatische Ökosysteme

b) Aquakultur: Einführung in wirtschaftlich bedeutende Arten der Aquakultur; Grundlagen der Ernährungsphysiologie und Fischhaltung; Produktionssysteme (Schwerpunkt Salmoniden und Cypriniden); Beispiele der internationalen Aquakultur; Produktqualität; Ökologische Bewertung

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul kennen die die theoretischen Grundlagen der Fischbiologie und Aquakultur und sind in der Lage:

- wissenschaftliche Methoden der Fischbiologie zu beschreiben
- Gewässernutzung nach fischökologischen Aspekten zu verstehen und zu diskutieren
- wichtige Aquakultur-Produktionssysteme zu beschreiben
- Aquakultur-Produktionssysteme nach tierphysiologischen, qualitativen, ökonomischen und ökologischen Aspekten zu klassifizieren

Teaching and Learning Methods:

Das Modul setzt sich aus der Vorlesung Fischbiologie und der darin enthaltenen Übung sowie der Vorlesung Aquakultur zusammen.

Die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung mittels Präsentationen und Vorträgen vermittelt. Zusätzlich gibt es eine in der Vorlesung enthaltene Übungsveranstaltung, in der Grundlagen zur Fischanatomie, Fischreproduktion und Gewässerbiologie anhand von ausgewählten Beispielen demonstriert und von den Studierenden praktisch geübt werden. Literaturhinweise erleichtern den Einstieg in die Nachbereitung und Vertiefung des Lernstoffs.

Media:

Power-Point Präsentation, Tafel, Flip-chart, Handzettel, Fallbeispiele, praktische Übungen / Demonstrationen

Reading List:

P.B. Moyle & J.J. Cech: An introduction to ichthyology; Benjamin-Cummings Publishing, 2003; W. Schäperclaus & M. von Lukowicz: Lehrbuch der Teichwirtschaft; Parey Verlag; 1998; G.S. Helfman: Fish Conservation: A Guide to Understanding and Restoring Global Aquatic Biodiversity and Fishery Resources; Island Press; 2007; C.D. Webster & C.E. Lim: Nutrition requirements and feeding of finfish for aquaculture; CABI Publishing; 2002

Responsible for Module:

Geist, Jürgen; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Fischbiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Geist J

Fischbiologische Übung (Übung, ,533 SWS)

Geist J [L], Geist J

Aquakultur (Vorlesung, 2 SWS)

Geist J, Wedekind H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2251: Research Course in Aquatic Ecotoxicology | Forschungspraktikum Grundlagen der aquatischen Ökotoxikologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor/Master	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 220

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Praktische Tätigkeiten in Freiland und Labor unter Anleitungsgesprächen, selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden, Teamarbeit

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Im Rahmen von Labor- oder Freilandversuchen werden Untersuchungsmethoden zur ökotoxikologischen Bewertung von Umweltstressoren vorgestellt. Es werden physikalische und biologische Parameter erfasst und deren qualitative und quantitative Auswertung erlernt. Die erhobenen Daten werden mit gängigen statistischen Auswertungsmethoden (uni- und multivariate Statistik) bewertet und verschiedene Bewertungsendpunkte werden bestimmt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte praktische Kenntnisse zur Risikobewertung von Umweltstressoren mittels komplexer Testsysteme (Mesokosmenstudie, Aquarierversuche). Sie erhalten Einblick in Planung, Aufbau, Durchführung und Auswertung ökotoxikologischer Testverfahren. Sie sollen in der Lage sein, ökosystemare Zusammenhänge zu erkennen und die verschiedenen Effektarten und deren Auswirkungen auf die untersuchten Endpunkte zu benennen. Sie erhalten einen Einblick in die gängigen ökotoxikologischen statistischen Auswertungsmethoden (multivariat und univariat) und die Bestimmung ökotoxikologischer Endpunkte.

Teaching and Learning Methods:

Schwerpunktmäßig praktische Tätigkeiten in Freiland und Labor unter Anleitungsgesprächen, selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden, Teamarbeit

Media:

Reading List:

Fent (2007): Ökotoxikologie, Georg Thieme Verlag

Responsible for Module:

Prof. Dr. Jürgen Geist

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Grundlagen der aquatischen Ökotoxikologie (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Beggel S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2509: Field Course in Experimental Plant Ecology | Freilandpraktikum Experimentelle Pflanzenökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Präsentation der Ergebnisse mit Vorträgen der Studierenden und anschließender Diskussion. Am Schluss arbeiten die TeilnehmerInnen jeweils einen Versuchsteil zu einem Protokoll (Hausarbeit) aus. Die Note setzt sich dem Vortrag und der schriftlichen Hausarbeit zusammen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung "Einführung in die Ökologie"

Content:

Wie reagieren Pflanzen auf wechselnde Umweltbedingungen? Wie spiegeln sich Anpassungen an unterschiedlichen Standorte in dieser Pflanzenreaktion wieder? Zur Beantwortung dieser Fragen werden pflanzliche Reaktionen auf Umweltbedingungen im Freiland kontinuierlich über 36 Stunden in Echtzeit erfasst. Grundlegende ökologische Mechanismen des Wasser- und Kohlenstoffhaushalts von Pflanzen werden hierfür im Tag/Nacht-Wechsel verfolgt. Funktionsweise und Handhabung ökophysiologischer und mikroklimatologischer Messgeräte werden erläutert und eingeübt. Die erhobenen Messdaten werden anschließend am PC ausgewertet.

Intended Learning Outcomes:

Faszination über erstaunliche physiologische Leistungen einer Pflanze im 24-Stunden-Rhythmus, Planen und Auswerten von Versuchen in der Pflanzenökologie, Interpretation von Messergebnissen im Zusammenhang des pflanzlichen Metabolismus, Verknüpfung von Struktur und Funktion, Reproduzierbarkeit und Naturnähe als experimentelle Kriterien, Bedeutung von Wiederholungen und Streubreite, Gruppenarbeit, Arbeitsteilung, Erspüren des Experimentierens im Freiland am eigenen Leib ("blood,sweat and tears").

Teaching and Learning Methods:

Praktikum, Gruppenarbeit, Vorbereitung des Themas durch ausgewählte Literatur als Hausaufgabe, Gruppengespräch zur Einführung, Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten, Protokollerstellung, Datenauswertung, kritische Interpretation der Ergebnisse, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Methodenkritik

Media:

Reading List:

von Willert D, Matyssek R, Herppich W (1995) Experimentelle Pflanzenökologie, Thieme, Stuttgart;
Lösch R (2003) Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle&Meyer, Wiesbaden. Tyree M,
Zimmermann MH (2002) Xylem structure and the ascent of sap. Springer, Berlin.
Larcher H (2001) Ökophysiologie der Pflanzen, Ulmer-Verlag, Stuttgart

Responsible for Module:

Rainer Matyssek (matyssek@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2512: Limnology of Lakes | Limnologie der Seen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 8	Total Hours: 240	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer mündlichen Prüfung (30 min) erbracht. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Studierenden zeigen in der Prüfung, dass sie vertiefte Kenntnisse über den Stoffhaushalt und die Lebensgemeinschaften von Seen haben und diese Gewässer hinsichtlich ihres Durchmischungstyps und ihres Trophiegrads einordnen können. In die Note geht die Bewertung eines Berichts zur Übung ein, der mit einem Drittel gewichtet wird. Der Bericht wird in Form eines Gutachtens (ca. 15 Seiten) über ein ausgewähltes Gewässer der Osterseen erstellt. Er umfasst die Beschreibung der Geologie und Entstehung des Untersuchungsgebiets sowie die Bewertung des Modellsees auf der Basis hydrophysikalischer Messungen und hydrochemischen Analysen, der mikroskopischen Bestimmung der Phyto- und Zoopanktonzusammensetzung bzw. der biometrischen Charakterisierung der Schilfbestände.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Physikalische und chemische Grundkenntnisse, Grundlagen in der Laborarbeit und Formenkenntnisse aus dem Grundstudium.

Content:

Stellung der Limnologie im System der Naturwissenschaften, Geschichte der Limnologie, Wasserkreislauf; Einteilung, Alter und Genese der Binnengewässer; Struktur und physikalische Eigenschaften des Wassers, physikalische Verhältnisse im Gewässer; Lebensgemeinschaften und Stoffhaushalt der Gewässer, Primärproduktion, Konsumption, Destruktion, Stofftransport und Energiefluss in aquatischen Ökosystemen.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung verfügen die Studenten über vertiefte Kenntnisse der aquatischen Ökologie, speziell in der Limnologie der Seen. Sie sind in der Lage unterschiedliche Seetypen anhand selbständiger Messungen der physikalischen und chemischen Verhältnisse zu bewerten. Die Studenten haben die Fähigkeit, die Planktonbiozosen anhand von mikroskopischen Untersuchungen des Phytoplanktons und des Zooplanktons zu analysieren und daraus auf das gesamte Nahrungsnetz zu schließen. Aufgrund dieser Untersuchungen haben die Studenten die Fähigkeit, Entwicklungspläne für Seen zu entwerfen. In Koproduktion erlernen die Studenten termingerecht einen Bericht in Form eines Gutachtens zu verfassen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einer Übung. In der Vorlesung werden die notwendigen Grundlagen der Limnologie vermittelt. In der Übung werden die theoretischen Grundlagen in Zusammenarbeit mit anderen Studenten vertieft. Die Studenten erlernen jeweils mehrere Seen unterschiedlicher Trophie vergleichend zu untersuchen und zu bewerten. Sie üben mit diversen Freilandmeßgeräten problemlos umzugehen und Vertikalprofile der Seen zu erheben. Die Studenten erlernen die labortechnischen Fähigkeiten, um die Nährstoffsituation der Seen zu erheben und üben die Phyto- und Zooplanktongesellschaften am Mikroskop zu erheben.

Media:

PowerPoint, Flipchart, Tafelarbeit, Digitale Mikrophotographie

Reading List:

Einführung in die Limnologie, Schwoerbel & Brendlberger; Hydrobiologie der Binnengewässer, Uhlmann & Horn

Responsible for Module:

Dr. Uta Raeder (uta.raeder@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Einführung in die Limnologie (Vorlesung, 3 SWS)

Raeder U

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2369: Botanical Excursion and Seminar | Mehrtägige Botanische Exkursion mit Seminar

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 30 mündlich und benoteter Seminarvortrag.

Die Studierenden erhalten Basisinformationen zu ihrem Seminarthema und suchen sich dann selbständig relevante Literatur und geeignetes Illustrationsmaterial für den Vortrag, der in Form einer Powerpointpräsentation gehalten wird. Eine Kurzversionen des Vortrags findet Eingang in den Exkursionsführer. Die Studierenden zeigen in einem Kolloquium, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der Note für den Seminarvortrag und der Kolloquiumsnote zusammen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung ist ein Grundwissen in Botanik erforderlich (z.B. Besuch der Vorlesungen Einführung in die Pflanzenwissenschaften bzw. Allgemeine Biologie und Pflanzenphysiologie)

Content:

Im Gebiet des Burren im Westen Irlands sind auf 0,5% der Fläche Irlands 70% aller Pflanzenarten der Insel zu finden. Ziel des Moduls ist es, die Besonderheiten dieser Landschaft vor dem Hintergrund der nacheiszeitlichen Einwanderungsgeschichte der Vegetation und des menschlichen Einflusses zu verstehen. Dabei sollen wichtige Pflanzengesellschaften Irlands untersucht und der Einfluß von Relief und Geologie auf die kleinräumige Verbreitung verschiedener Pflanzensippen deutlich gemacht werden. Die zentrale Bedeutung der besonderen landwirtschaftlichen Nutzung des Gebietes für dessen Artenreichtum soll herausgearbeitet und die aktuellen Maßnahmen zum

Erhalt dieser Nutzung vor dem Hintergrund eines zunehmenden Rationalisierungsdrucks auch in der Landwirtschaft des Burren sollen vorgestellt und diskutiert werden.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden Kenntnisse darüber, wie Großklima und Geologie, nacheiszeitliche Einwanderungsgeschichte der Vegetation, Kleinklima und menschlicher Einfluß die Ausbildung und Differenzierung von verschiedenen Pflanzengesellschaften in Europa bestimmen. Sie haben eine Kenntnis wichtiger Pflanzengesellschaften und Pflanzenarten Europas erworben.

Sie sind dann dazu in der Lage, Fragestellungen und Arbeitstechniken der Pflanzengeographie zu verstehen und fachliche Fragen selbst zu entwickeln. Sie besitzen nun die Kompetenz, das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Exkursion, Seminar

Lernaktivität: Literatursuche und Literaturstudium, Erarbeiten von Skripten (Exkursionsführer, Skript zum Seminarvortrag), Vorbereitung und Halten eines Seminarvortrags, Pflanzenbestimmung im Gelände

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb, Exkursionsführer (Skript, von den Teilnehmern zu erstellen), Demonstrationen im Gelände, Exkursion

Reading List:

Strasburger - Lehrbuch der Botanik. Spektrum Akademischer Verlag.
Exkursionsführer

Responsible for Module:

Alexander Christmann (christma@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2705: Natural Resources: Vegetation | Natürliche Ressourcen: Vegetation

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten mündlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Zoom, 20 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ2705o). Diese mündliche Prüfung wird zeitgleich in Präsenz angeboten (WZ2705).

Das Modul wird mit einer schriftlichen Klausur abgeschlossen, die 90 Minuten dauert und in der die Studierenden nachweisen, dass sie

- die Grundbegriffe der Vegetationsökologie beherrschen,
- die wichtigsten vegetationsökologischen Prozesse in Wäldern erläutern können,
- in der Lage sind, anhand von Pflanzenarten und Artengemeinschaften die Lebensbedingungen (Standort und Nutzung) in Wäldern zu charakterisieren,
- die wichtigsten vegetationskundlichen Erhebungs- und Analysemethoden kennen und anwenden können,
- wichtige naturschutzfachliche Probleme im Waldmanagement analysieren und geeignete Lösungsmöglichkeiten aufzeigen können.

Das Lernergebnis des Moduls wird mit unterschiedlichen Prüfungsformen erfasst, die den Wissenstand dokumentieren, das Verständnis funktionaler Zusammenhänge zeigen und eine Problemanalyse in Kombination mit der Entwicklung geeigneter Lösungsansätze erfordern.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse zur Biodiversität und Ökologie von Pflanzen

Content:

Vegetationsökologische Grundlagen (WS): Einführung; Vegetation der Wälder als Ergebnis natürlicher und anthropogener Prozesse; Einfluss physikalischer und chemischer Standortfaktoren auf die Arten und Artengemeinschaften der Wälder; Populationsbiologie, Koexistenz und Konkurrenz von Pflanzenarten; Vegetationsdynamik, Phänologie und Sukzession; Verbreitung von Arten und Artengemeinschaften; Pflanzensoziologie; Waldvegetation als Indikatoren für Standort und Nutzung und Anwendung in der standortkundlichen Beurteilung; Waldvegetation der Erde; Biodiversität, Artenschutz und Renaturierung von Waldökosystemen.

Waldvegetation Mitteleuropas (SS): Vegetationsökologische Methoden (Vegetationsaufnahme, Vegetationskartierung, populationsbiologische Analysen, vegetationskundliche Auswertungsmethoden); Erläuterung der wichtigsten Waldtypen, ihrer Kennarten und der wichtigsten ökologischen Prozesse (in Vorlesung und Gelände); Beurteilung des Standortes anhand der Vegetation; forstliche, landschaftsgestalterische und naturschutzfachliche Bewertung von Waldstandorten; anthropogene Eingriffe und ihre Bedeutung für die Nachhaltigkeit.

Intended Learning Outcomes:

Nach Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage ökologische und naturschutzfachliche Fragen und Probleme der Waldbewirtschaftung zu erkennen, zu analysieren und Vorschläge zur Lösung von Konflikten zu unterbreiten. Die Studierenden verfügen nach der Veranstaltung über die Kompetenz:

- wesentliche Grundbegriffe, Konzepte, Modelle und Methoden der Vegetationsökologie korrekt anzuwenden,
- Standorte anhand ihrer Vegetationszusammensetzung zu beurteilen und mögliche Entwicklungen abzuleiten,
- Umwelt- und naturschutzfachliche Probleme, die aus einer nicht nachhaltigen Waldbewirtschaftung zu resultieren, zu identifizieren und
- und Konzepte für den Schutz und die Erhöhung der funktionalen Diversität in Waldökosystemen zu entwickeln.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen zusammen, in denen die Inhalte von dem Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt und anhand von Beispielen vertieft werden. In der begleitenden Übung werden diese theoretischen Informationen anhand von ausgewählten Beispielen im Freiland vertieft und die vegetationskundlichen Methoden mit den Studierenden praktisch geübt.

Media:

Präsentationsprogramme, Pflanzenmaterial

Reading List:

Ellenberg H & Leuschner C (2010): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. 6. Auflage. UTB, Stuttgart.

Walentowski H, Ewald J, Fischer A, Kölling C & Türk W (2004): Handbuch der natürlichen Waldgesellschaften Bayerns. 2. Auflage. Geobotanica-Verlag Freising.

Responsible for Module:

Kollmann, Johannes; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vegetationsökologie der Wälder (Vorlesung, 2 SWS)

Albrecht H

Geobotanik 2: Waldvegetation Mitteleuropas (Vorlesung, 1 SWS)

Kollmann J

Übungen zur Waldvegetation Mitteleuropas (Übung, 2 SWS)

Kollmann J, Albrecht H, Häberle K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2303: Plant-Physiological Practical Training Course | Pflanzenphysiologisches Laborpraktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Nach dem ersten und zweiten Praktikumsteil findet jeweils eine Präsentation der einzelnen Praktikumsversuche mit Vorträgen der Studierenden und anschließender Diskussion der Ergebnisse statt. Am Schluss arbeiten die TeilnehmerInnen jeweils einen Versuch zu einem Protokoll (Hausarbeit) aus. Die Note setzt sich zu je einem Drittel aus den beiden Vorträgen und der schriftlichen Hausarbeit zusammen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung "Einführung in die Ökologie"

Content:

Grundlegende pflanzenphysiologische Methoden werden im Laborexperiment demonstriert und angewandt. Die Studierenden führen Versuche zur quantitativen Bestimmung von Holzleitfähigkeit, Wasserpotential, Xylemfluss, Bodenatmung, Photorespiration, Chlorophyllfluoreszenz, Phytohormonen, Pigmenten und RubisCo/PEP-C-Aktivität durch. Hierbei werden die Versuchspflanzen in der Regel einem Stressor (z.B. Bodentrockenheit) ausgesetzt und ihre Anpassung mit dem genannten Methodenspektrum verglichen. Im Fokus stehen die Funktionsweise und Handhabung der Geräte und Methoden, Planung und Auswertung der Versuche, Reproduzierbarkeit und Naturnähe als experimentelle Kriterien und die Bedeutung von Wiederholungen und Streubreite.

Intended Learning Outcomes:

Planen und Auswerten von Versuchen, Interpretation von Messergebnissen im Zusammenhang des pflanzlichen Metabolismus, Verknüpfung von Struktur und Funktion

Teaching and Learning Methods:

Praktikum, Gruppenarbeit, Vorbereitung des Themas durch ausgewählte Literatur als Hausaufgabe, Gruppengespräch zur Einführung, Üben von technischen und labortechnischen Fertigkeiten, Protokollerstellung, Datenauswertung, kritische Interpretation der Ergebnisse, Vorbereiten und Durchführen von Präsentationen, Methodenkritik

Media:

Reading List:

von Willert D, Matyssek R, Herppich W (1995) Experimentelle Pflanzenökologie, Thieme, Stuttgart;
Lösch R (2003) Wasserhaushalt der Pflanzen, Quelle&Meyer, Wiesbaden.

Responsible for Module:

Rainer Matyssek (matyssek@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2370: Statistical Analysis of Biological Data Using R | Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 180.

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet. Eine Klausur (180 min, benotet) dient der Überprüfung der in Vorlesung und Übung erlernten theoretischen und praktischen Kompetenzen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine

Content:

The aim of this course is to give a practical introduction to the methods, techniques, and computation of statistics using the free statistical software R. The course is addressed to B.Sc. students of biology, forestry, landscape planning with little or no experience in statistics and should enable them to design and analyze experiments. After an introduction, students will learn the usage of the powerful statistic program R which can be downloaded from the Internet, is free of charge.

Contents:

Basic Statistics, Linear Regression, Non-Parameter Statistics ANOVA, Multiple Regression, General Linear Modeling (GLM)

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung sind die Studierenden in der Lage, biologische Experimente so zu planen, das die gewonnen Datensätze dann auch statistisch korrekt ausgewertet werden können.

Teaching and Learning Methods:

Nach einer Einführungsvorlesung wird im Kurssaal anhand von biologischen Datensätzen die Benutzung des Statistikprogrammes R geübt.

Media:

Powerpoint, Wandtafel, Übungen am Computer

Reading List:

Responsible for Module:

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Versuchsplanung (Vorlesung, 2 SWS)

Meyer S, Weißer W

Einführung in R (Übung, 4 SWS)

Meyer S, Weißer W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2575: Terrestrial Ecology 1 | Terrestrische Ökologie 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Master	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Als Prüfungsleistung für das Modul dient eine 10-15seitige wissenschaftliche Ausarbeitung, in der die Studierenden die in der Übung erarbeitete Fragestellung vor dem Hintergrund der in der Vorlesung vermittelten Konzepte einführen, die in der Übung verwendete Methodik beschreiben, und die in der Übung erzielten Ergebnisse vor dem Hintergrund der Konzepte der Ökologie der Lebensgemeinschaften analysieren und bewerten sollen.

Anhand der wissenschaftlichen Ausarbeitung zeigen die Studierenden, dass sie die Konzepte und Methoden der Ökologie der Lebensgemeinschaften kennen und die Spezifika interspezifischer Interaktionen in eigenen Worten wiedergeben können. Sie zeigen, dass sie aus einer Beobachtung einer ökologischen Lebensgemeinschaft heraus grundlegende Hypothesen zum Funktionieren der Gemeinschaft entwickeln und selbst erhobene Daten zu Lebensgemeinschaften analysieren und interpretieren können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Modul „Ökologie“ (Grundvorlesung Ökologie)

Modul „Versuchsplanung“ (Grundkenntnisse der Versuchsplanung sowie statistischer Auswertungen in der Software R).

Content:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- organismische Interaktionen und ihrer Rolle für die Strukturierung von Lebensgemeinschaften. Dabei liegt der Fokus auf positiven (Mutualismus) und negative (Prädation, Konkurrenz) Interaktionen.
- Methoden, wie die Struktur von Lebensgemeinschaften im Freiland untersucht
- Eigenschaften von Artengemeinschaften im Freiland

- Standardmethoden der Terrestrischen Ökologie
- eigene Beobachtungen im Freiland
- Analyse selbst erhobener Daten

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen kennen die Studierenden die Konzepte und Methoden der Ökologie der Lebensgemeinschaften. Die Studierenden können in eigenen Worten die Spezifika interspezifischer Interaktionen wiedergeben und sie verstehen, welche Faktoren Lebensgemeinschaften strukturieren. Die Studierenden sind in der Lage, aus einer Beobachtung einer ökologischen Lebensgemeinschaft heraus grundlegende Hypothesen zum Funktionieren der Gemeinschaft zu entwickeln und sie können Experimente entwickeln, um diese Hypothesen zu testen. Mit Hilfe der vermittelten Analysemethoden sind die Studierenden in der Lage, selbst erhobene Daten zu Lebensgemeinschaften zu analysieren und zu interpretieren.

Teaching and Learning Methods:

In einer Vorlesung werden theoretische Konzepte der Ökologie der Lebensgemeinschaften vermittelt. Die Vorlesung enthält Elemente eines Seminars, in dem die Studierenden mit dem Dozenten die Konzepte und ihre Anwendbarkeit auf Umweltprobleme diskutieren. In der Übung (Terrestrische Ökologie 1) werden ökologische Methoden im Freiland eingeübt, wobei die Studierenden die Fragestellung sowie die Methoden aus der Literatur mit Hilfestellung selbst erarbeiten.

Media:

Präsentationen (Powerpoint) vom Dozenten und Studierenden, selbst erstelltes Skript, Protokoll, wissenschaftliches Paper.

Reading List:

Peter J. Morin, Community Ecology, Blackwell Science, Oxford, U.K. 424 pages [Signatur UB: 1003/BIO 130f 2012 L 153(2)]

Responsible for Module:

Wolfgang Weisser (wolfgang.weisser@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Ökologie der Lebensgemeinschaften (Vorlesung, 2 SWS)

Weißer W

Grundpraktikum Terrestrische Ökologie I (Praktikum, 4 SWS)

Weißer W [L], Meyer S, Weißer W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Core Subject Plant Sciences | Vertiefung Pflanzenwissenschaften

Module Description

WZ0066: Pollination Biology, Diversity and Evolution of Flowering Plants | Bestäubungsbiologie, Diversität und Evolution der Blütenpflanzen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 70	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Laborleistung. Die Laborleistung umfasst mehrere Komponenten: Im Kontext der Arbeit im Feld / Exkursionen sind Daten zu sammeln und Beobachtetes zu dokumentieren. Hiermit wird die Fähigkeit zu genauer Beobachtung, Selektion der wesentlichen Aspekte und deren Erfassung gefordert. Der Erkenntnisgewinn resultiert aus der Synthese dieser dokumentierten und dann aufgearbeiteten Daten, des im Rahmen des Moduls Kommunizierten und des in Literatur und im Internet Recherchierten. In einem etwa fünf Seiten starken Bericht (Abgabepflicht) sind Theorie und Feldarbeits-Praxis zusammenzuführen und eigene Gedanken sind zu einzelnen Beobachtungen zu formulieren und zu diskutieren. Diese Vorarbeiten zum tieferen und eigenständigem Verständnis koevolutiver Vorgänge sind integraler Teil der die Laborleistung abschließenden mündlichen Prüfung im Kontext des wissenschaftlichen Vortrags (30 Minuten) plus Diskussion/Kolloquium, in dem das in einer Kleingruppe umgesetzte Projekt vor der Gruppe vorgestellt und diskutiert wird und damit der Bogen zu den im Bericht erarbeiteten Aspekten geschlossen wird. Hier wird so zum einen die wissenschaftlich-explorative Fähigkeiten, das tiefere Verständnis koevolutiver Vorgänge und das Verständnis der zu Grunde liegende spezielle oder allgemeine Mechanismen geprüft, als auch die Fähigkeit, dies an Hand eigener Ergebnisse und Erkenntnisse vor einer Gruppe in geeigneter Form vorzustellen und die Ergebnisse dort zu diskutieren und gegebenenfalls auch zu verteidigen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Botanischer und / oder zoologischer Grundkurs oder vergleichbare systematisch – morphologischen Kenntnisse

Content:

Übung in Bestäubungsbiologie, (ko)evolutionäre Zusammenhänge Blütenbau-Bestäuber und begleitend 4 Ganztags-Exkursionen zu blütenreichen Lebensräumen in der Umgebung von Freising und 1x in das Tropenhaus des botanischen Gartens Nymphenburg.

- 1) biotische (Insekten, Vögel, Fledermäuse) und abiotische (Wind, Wasser) Bestäubung und Bestäubungssyndrome
- 2) Spezialisten vs. Generalisten unter den Bestäubern unter Betrachtung von Selektionsdruck und Genfluss
- 3) Pollen: Morphologie, Bestimmung mit Licht- und Raster-Elektronenmikroskop, Bestimmung mittels DNA barcoding
- 4) Nektar: Analyse von Menge und Zusammensetzung; Bedeutung für unterschiedliche Bestäubergruppen; Honig
- 5) Duft: Analyse mittels GC-MS, Interpretation von Duftprofilen
- 6) tropische Bestäubungssyndrome: Fledermaus-Bestäubung, Kolibri-Bestäubung, Gekko-Bestäubung, Lemuren-Bestäubung (mit Exkursion in das Tropenhaus des botanischen Gartens Nymphenburg)

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls verfügen die Teilnehmer*innen über vertiefte Artenkenntnis der Blütenpflanzen und der wichtigsten Bestäubergruppen (Bienen, Schmetterlinge, Fliegen, Käfer); sie haben ein grundlegendes Verständnis von koevolutionären Prozessen zwischen Blütenpflanzen und Bestäubern und können die Blütenmorphologie und den Körperbau der bestäubenden Insekten entsprechend interpretieren; des Weiteren sind die Teilnehmer*innen in der Lage, ökologische Zusammenhänge und Wechselwirkungen selbständig zu analysieren und zu verstehen und verstehen es, den Einfluss von Bestäubern auf Genfluss und populationsgenetische Prozesse einzuordnen.

Teaching and Learning Methods:

Übungen zur Bestimmung und Wiedererkennen, Kombination und Vergleich von Ergebnissen Lichtmikroskopischen Rasterelektronischen sowie DNA-basierte Pollenbestimmung, Exkursionen (mit botanischen und zoologischen Komponenten) und Seminar, Gruppenarbeit

Media:

Präsentationssoftware für Folien (die Präsentationen sind auch für Kursteilnehmer*innen im Netz online verfügbar); Freie Rede, Präsentation am Objekt bei Exkursion und Übung im Feld bzw. im Botanischen Garten München, Gespräch und Diskussion. Praktische Arbeit an einem einfachen Tisch-Rasterelektronenmikroskop; Lichtmikroskopie; Gaschromatografie und Massenspektroskopie an einfachen Laborgeräten.

Reading List:

botanische Bestimmungsliteratur: Rothmaler oder Schmeil-Fitschen, Lehrbücher zur Pollenmorphologie

zoologische Bestimmungsliteratur, speziell für Wildbienen, Schmetterlinge, blütenbesuchende Fliegen und Käfer

Responsible for Module:

Schäfer, Hanno; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Bestäubungsbiologie & Diversität der heimischen Flora (Exkursion, 2 SWS)

Schäfer H [L], Schäfer H

Bestäubungsbiologie-Kurs (Übung, 3 SWS)

Schäfer H [L], Schäfer H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2615: Diversity and Evolution of Mosses | Diversität und Evolution der Moose

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Grading is based on a 30 min presentation (free speech or slides). Here, the students present a small scientific project (hypotheses, methods, results, discussion), on which they worked in groups of 2-4 during the 5 day field trip. In the context of this project and the final presentation, the participants are supposed to demonstrate that they have understood the possibilities of scientific work in Bryology, that they can analyse their results and are able to present and discuss them in a scientific way.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic botany course or equivalent

Content:

During the course, we will introduce the most important moss genera using common native species as examples. We will discuss their morphological characters and ecological indicator function in the lab and in the field. Furthermore, evolutionary tendencies and phylogenetic relationships within the mosses will be discussed. Those who wish can learn how to start a moss herbarium as a reference collection for further work with this plant group (not graded).

Intended Learning Outcomes:

After the course, the students will be able to identify our most common mosses directly in the field and all the remaining species with the help of a field guide to species level. This will allow them to characterise habitats based on the existing moss species (ecological indicator function). They will have in depth theoretical knowledge and a better understanding of the biology and systematics of

mosses and will understand the evolutionary drivers behind these classifications. The students will be able to describe the fundamental differences in physiology and dispersal of mosses, ferns and flowering plants and thus will be able to understand the sequence of these taxonomic groups in natural succession.

Teaching and Learning Methods:

The course is a 2 weeks block course and includes lectures (1-2 per day), identification practicals and a 3 days field trip during which the students have to work on a short scientific project (in groups of 2-4 students). The lectures are an introduction to biology, systematics, and ecology of mosses but will also shed light on conservation of mosses and restoration of moss-dominated habitats like peat bogs. The identification practicals help to get used to the field guide and to understand and see the morphological characters which are used in moss systematics. The scientific project during the field trip is a first test of the newly acquired knowledge and will also be used to train how to use mosses as ecological indicators.

Media:

PowerPoint slides (available for download), free speech

Reading List:

Frahm, Frey: Moosflora, Verlag Eugen Ulmer; Mosses and Liverworts of Britain and Ireland - a field guide, British Bryological Society, 2010

Responsible for Module:

Hanno Schaefer hanno.schaefer@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Diversität und Evolution der Moose (Vorlesung mit integrierter Übung) (Vorlesung, 5 SWS)
Schäfer H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2379: Research Project Introduction to Plant Systems Biology | Forschungspraktikum Einführung Pflanzensystembiologie

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 180

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The report must be submitted several weeks after the end of the internship.

Regular active participation in the research internship (at least 30 attendance hours per week) is expected. If necessary, the attendance obligation can be adapted to the student's timetable.

At the end of the 6-week internship the students independently prepare a report on the results of the practical part and present their work in German or English at the Progress Report Meeting of the working group. In addition to scientific aspects, the graphical processing of the illustrations according to publication standards using Adobe Photoshop and Adobe Illustrator will be a major part of the preparation of the minutes. The students can set a date for the submission of the report themselves, so that sufficient time is available for this.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

The research internship provides basic knowledge in molecular and cell biological methods and one of the three topics: (I) gene expression analysis (evaluation of microarray data, quantitative real-time PCR and reporter analysis in the intact organism), (II) cell biology (confocal microscopy, analysis of different cell compartments using GFP fusion proteins etc.) or (III) biochemistry (expression and purification of recombinant proteins from bacteria, functional testing). Participants will be introduced to current topics in molecular plant biology, which are dealt with in the research group.

Intended Learning Outcomes:

Following the exercise, students will have basic practical skills to answer questions in molecular biology, especially but not exclusively in plant biology.

Teaching and Learning Methods:

Learning activities: Study of the internship script, notes and literature. Preparation of an internship report with illustrations in publication quality. Working under time pressure. Keeping to deadlines.

Media:

Working with technical protocols. Basic work with either software (Adobe Photoshop, Adobe Illustrator). Independent work at the fluorescence microscope or other modern instruments.

Reading List:

Plant Physiology (Taiz/Zeiger) 5th edition. Molecular Biology of the Cell (Alberts).

Responsible for Module:

Claus Schwechheimer claus.schwechheimer@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum I, II, III, und IV (PlaSysBiol PR I,II,III,IV) - B.Sc. (Forschungspraktikum, 10 SWS)

Schwechheimer C [L], Schwechheimer C, Hammes U, Denninger P, Bassukas A, Graf A, Sala J, Schröder P

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2386: Research Project 1 on Plant Molecular Biology | Forschungspraktikum 1 - Molekularbiologie der Pflanzen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 150

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 30 mündlich + benotetes Protokoll.

Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll anzufertigen, das formal wie eine Publikation aufgebaut sein soll und überprüft und benotet wird.

Ferner zeigen die Studierenden in einem Kolloquium, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Dafür präsentieren die Studierenden ihre Arbeit in Form einer Präsentation und diskutieren die Ergebnisse mit dem Fachpublikum.

Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der Protokollnote und der Kolloquiumsnote zusammen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum Verständnis der im Praktikum vermittelten Inhalte ist ein Grundwissen in Botanik zwingend erforderlich (Besuch der Vorlesungen Allgemeine Biologie und Pflanzenphysiologie bzw. Einführung in die Pflanzenwissenschaften) sowie Erfahrungen in der Laborarbeit (empfohlen als Vorbereitung: Molekularbiologisch-Pflanzenphysiologischen Praktikum)

Content:

Das Praktikum führt die Teilnehmer an aktuelle Themen und Methoden der molekularen Pflanzenbiologie heran. Die Teilnehmer arbeiten dabei an aktuellen Forschungsprojekten des Lehrstuhls unter Betreuung eines Wissenschaftlers mit. Das Praktikum wird für verschiedene Themenbereiche angeboten. Themenbereiche sind die Streßphysiologie der Pflanzen, der pflanzliche Xenobiotika-Metabolismus, pflanzliche Peroxisomen und Zellteilung. Die Festlegung des Themas erfolgt nach Absprache.

Hormonphysiologie: Gegenwärtig wird am Lehrstuhl an Mutanten mit Störungen in der Abscisinsäurebildung und -signaltransduktion gearbeitet. Die Mutanten werden physiologisch charakterisiert und in ihrem Verhalten mit bereits bekannten Mutanten und mit dem Wildtyp verglichen. Techniken:

In vivo-Imaging Verfahren (Detektion von Luciferaseaktivität mit zellulärer Auflösung, Thermokamera, Calcium-Imaging), transiente Expression im Protoplastensystem, Klonierung, Konfokalmikroskopie

Programmierter Zelltod: Gegenwärtig wird in der Arbeitsgruppe Gietl die Funktion der KDE1-Cystein Endopeptidasen in Entwicklung und Pathogen-Abwehr, sowie ihr Transport innerhalb der Zelle untersucht. Techniken: Pflanzenanzucht, Beurteilung von Entwicklungsstadien (z.B. Seitenwurzelbildung, Samenentwicklung, Fruchtreifung); Untersuchung von Reporterlinien bzw. ko-Mutanten; Mikroskopie, Konfokalmikroskopie; Proteinuntersuchungen (Enzymbestimmung, SDS-PAGE, Westernblot).

Xenobiotika-Metabolismus: Fremdstoffe (Xenobiotika) werden in der Pflanze modifiziert und vielfach an hydrophyle Substanzen wie Zuckermoleküle und Glutathion konjugiert. Im Rahmen des Praktikums werden grundlegende analytische Methoden wie HPLC und Enzymassays vorgestellt. An der Glutathionkonjugation beteiligte Pflanzenenzyme werden in Hefe als Modellsystem exprimiert und ihre Funktion bei der Pestiziddetoxifikation untersucht.

Zellteilung: Die Arbeitsgruppe Assaad untersucht Zellteilung, Zellwandbildung, Membranverkehr und Allokationsentscheidungen in *Arabidopsis thaliana*. Mit Methoden der Molekulargenetik, Zellbiologie und Biochemie wird die Regulierung des Wachstums in Antwort auf unterschiedliche Stressbedingungen untersucht. Zum Einsatz kommen Techniken wie Mutantanalyse, Kartierung, positionelle Klonierung, Live Imaging und Immunlokalisierung anhand von Konfokalmikroskopie und Immunopräzipitation.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden vertiefte theoretische Kenntnisse und ein erweitertes Verständnis über Fragestellungen der molekularen Pflanzenbiologie. Außerdem sind sie in der Lage die modernen Arbeitstechniken der molekularen Pflanzenbiologie im Labor kompetent einzusetzen und mit *Arabidopsis* als experimentellem System zu arbeiten.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethode (Einführung): Vortrag, Powerpointpräsentation und Tafelanschrieb; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Fachliteratur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Institutsmitarbeitern; Anfertigung von Protokollen.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb,
Praktikumsskript (Powerpointpräsentationen können heruntergeladen werden)

Reading List:

Weiler und Nover: Allgemeine und molekulare Botanik. Thieme Verlag.
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons
Fachartikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften.

Responsible for Module:

Erwin Grill (Erwin.Grill@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum I: [WZ2386] (Forschungspraktikum, 10 SWS)
Grill E (Doch I, Liebthal M, Röder J, Sühnel M, Yang Z), Christmann A (Groß L), Assaad-Gerbert F (Wiese C)
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ4217: Forest Genetics | Forstgenetik

Version of module description: Gültig ab winterterm 2015/16

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 75	Contact Hours: 75

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das Modul wird mit einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) abgeschlossen. Darüber hinaus müssen die Studierenden im Rahmen des Seminars einen Kurzvortrag halten. Darin sollen nachgewiesen werden, dass sie in der Lage sind eigenständig fachspezifische Publikationen zu bearbeiten, kritisch zu reflektieren und die wesentlichen Inhalte schlüssig zu präsentieren. Die Gesamtnote setzt sich zu 60% aus den Ergebnissen der schriftlichen Prüfung und zu 40% aus der Beurteilung des Kurzvortrages zusammen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Genetik/Botanik

Content:

Die Vorlesung bietet eine Einführung in die Grundlagen der Forstgenetik: Grundlagen der Populationsökologie und -genetik; Genetische Variation in natürlichen Populationen mit Schwerpunkt Gehölze; Genetische Verarmung und Drift; Genetische Marker und geographische Variation; Genetische Zertifizierung und Barcoding von Bäumen; Gentechnische Methoden und Pflanzenzüchtung im Wald. Im Seminar werden neuere Arbeiten aus dem Bereich Populationsgenetik und Züchtung von Gehölzen vorgestellt und diskutiert. Im Laborkurs werden Methoden der Forstgenetik (v.a. Mikrosatelliten) vorgestellt.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden populationsgenetische Prozesse im Wald. Sie sind in der Lage die Möglichkeiten und Grenzen für genetische Zertifizierung und Herkunftskontrollen in der Forst- und Holzwirtschaft zu diskutieren und können gentechnische Methoden zur Ertragssteigerung in der Forstwirtschaft darstellen. Darüber hinaus verstehen sie die

Grundlagen forstgenetischer Labormethoden (v.a. im Bereich Mikrosatelliten) und sind in der Lage diese unter Anleitung anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung: Vor- und Nachbearbeitung; Seminar: Literaturrecherche, Zusammenfassung von Forschungsergebnissen aus der Literatur und Präsentation im Rahmen eines Referates mit anschließender Diskussion. Laborkurs: eigene Laborarbeit unter Aufsicht.

Media:

PowerPoint Folien (können heruntergeladen werden); Freie Rede

Reading List:

Coyne, J.A. & Orr, H.A. Speciation, Sinauer Associates; Beebee, T. & Rowe, G. 2008. An introduction to molecular ecology, Oxford University Press; Futuyma, D. 2007. Evolution: Das Original mit Übersetzungshilfen. Spektrum Akademischer Verlag. White, TL, Adams, WT & Neale, DB. 2007. Forest Genetics. CAB International.

Responsible for Module:

Prof. Dr. Hanno Schäfer – Fachgebiet Biodiversität der Pflanzen hanno.schaefer@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vorlesung Grundlagen der Forstgenetik (2SWS)

Seminar Aktuelle Themen der Forstgenetik und forstlichen Züchtung (1SWS)

Übung Methoden der Forstgenetik (2SWS)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0332: Molecular Biology of Plants | Molekularbiologie der Pflanzen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60.

Klausur

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorlesung Einführung in die Pflanzenwissenschaften bzw. Allgemeine Biologie und Pflanzenphysiologie. Solide zellbiologische und genetische Kenntnisse.

Content:

This lecture focuses, on the one hand, on gene structure and function and the regulation of gene expression, and on the other hand, on genome analysis, functional genomics and systems biology in the model organism *Arabidopsis thaliana*. Topics include *Agrobacterium*-mediated transformation, gene identification, signal transduction, the regulation of transcription and translation, and membrane trafficking.

Intended Learning Outcomes:

A detailed understanding of gene function and regulation as a foundation for genetic engineering, as well as a handle on current and future directions in functional genomics and systems biology

Teaching and Learning Methods:

Power point presentations, exercises or tasks and discussion in class.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb, Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Responsible for Module:

Grill, Erwin; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekularbiologie der Pflanzen [WZ0332] (Vorlesung, 2 SWS)

Assaad-Gerbert F, Grill E, Wiese C

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0335: Exercises in Molecular Plant Physiology Practical | Molekularbiologisch-Pflanzenphysiologisches Praktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language:	Duration:	Frequency:
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 150	Contact Hours: 150

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches überprüft und benotet wird. Die Studierenden zeigen in einem Kolloquium (20 min.), ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der Protokollnote und der Kolloquiumsnote zusammen. Gewichtung 1:1

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der im Praktikum vermittelten Inhalte ist ein Grundwissen in Botanik erforderlich (z.B. Besuch der Vorlesungen Einführung in die Pflanzenwissenschaften bzw. Allgemeine Biologie und Pflanzenphysiologie)

Content:

Im Praktikum werden zunächst die Themen Photosynthese, Wasserhaushalt und Hormonphysiologie der Pflanzen in klassischen Versuchsanordnungen bearbeitet. Die Teilnehmer sollen anschließend einen Einblick in moderne Methoden der Pflanzenphysiologie erhalten. Sie werden daher in weiterführenden Versuchen Reporter-genkonstrukte im Protoplastensystem von Arabidopsis transient exprimieren und sich mit einem modernen Hochdurchsatzverfahren zur Identifizierung von Genen beschäftigen, die an der Steuerung verschiedener physiologischer Prozesse beteiligt sind. Dieser Praktikumssteil ist identisch mit dem Pflanzenphysiologischen Einführungspraktikum.

Anschließend sollen die Teilnehmer einen Überblick über die aktuellen pflanzenphysiologischen Fragenstellungen am Lehrstuhl für Botanik und die dort eingesetzten, anspruchsvollen Methoden erhalten. Dazu gehören in vivo-Darstellungsverfahren (Nachweis von Luciferase als Reporter gen mit zellulärer Auflösung), Calcium-Imaging, Thermographie und Konfokalmikroskopie. Eine zunehmende Bedeutung bei der Funktionsanalyse von Steuerfaktoren physiologischer Prozesse kommt dem Durchsuchen von Datenbanken zu. Den Teilnehmer wird daher vermittelt, wie Sie wichtige Informationen zu bestimmten Signalelementen gewinnen, verknüpfen und zur Planung und Interpretation von Experimenten heranziehen können.

Intended Learning Outcomes:

Die Teilnehmer vertiefen ihre theoretischen Kenntnisse zu wichtigen Themen der Pflanzenphysiologie und machen sich mit modernen Ansätzen und Methoden zur Funktionsanalyse von Steuerfaktoren physiologischer Prozesse vertraut. Sie erwerben die Kompetenz, relevante Informationen aus elektronischen Datenbanken zu gewinnen und sind dann in der Lage, das erworbene Wissen auf vielfältige und vertiefte Fragestellungen anzuwenden. Sie erlernen grundlegende und erweiterte Arbeitstechniken der Pflanzenphysiologie und vermögen diese Methoden kompetent anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethode: Vortrag, Powerpointpräsentation und Tafelanschrieb; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumpartnern; Anfertigung von Protokollen.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Tafelanschrieb,
Praktikumsskript (Powerpointpräsentationen können heruntergeladen werden)

Reading List:

Weiler und Nover: Allgemeine und molekulare Botanik. Thieme Verlag.
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons

Responsible for Module:

Prof. Erwin Grill Erwin.Grill@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Molekularbiologisch-Pflanzenphysiologisches Praktikum [WZ0335] (Übung, 10 SWS)

Grill E (Doch I), Christmann A, Assaad-Gerbert F

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2530: Plant Pathology and Diagnostics | Organismische Phytopathologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2012/13

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 80	Contact Hours: 70

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Eine Klausur (90 min, benotet) dient der Überprüfung der erlernten theoretischen Kompetenzen. Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind, die erworbenen Kenntnisse zu Pflanzenkrankheiten anzuwenden und dadurch beispielsweise die Krankheit richtig zu diagnostizieren und Möglichkeiten zu derer Bekämpfung vorzuschlagen. Die Klausurnote bildet die Gesamtnote des Moduls.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Zellbiologie

Content:

Das Modul besteht aus einer Vorlesungen und einer Übung. Die Studierenden erlernen Grundkenntnisse der Biologie von mikrobiellen Schaderregern (Bakterien, Pilze, Oomyceten) an Kulturpflanzen. Diese Kenntnisse werden in Hinsicht auf die Diagnose und Bekämpfung von Pflanzenkrankheiten vertieft. Im Praktikum werden die Schaderreger isoliert, präpariert und mikrobiologisch angesprochen. Die Mikroorganismen werden mikroskopisch und molekular diagnostiziert. Kurzexkursion in die Versuchsfelder des Lehrstuhls zu Ansprache von Krankheitssymptomen im Feld.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über die Symptomatik sowie über mikroskopische und molekulare Verfahren Pflanzenkrankheiten zu erkennen. Sie besitzen Kenntnisse zur Biologie der Schaderreger und sind in der Lage Pflanzenschutzmaßnahmen zu bewerten und zu entwerfen.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung, Übung

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript/ggf. grundlegender Literatur, Teilnahme an Übungen und Exkursion

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint,

Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

Agrios, Plant Pathology, Hallmann et al. Phytomedizin

Responsible for Module:

Ralph Hückelhoven hueckelhoven@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Organismische Phytopathologie (Übung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hückelhoven R, Engelhardt S, Hausladen J, Stegmann M

Organismische Phytopathologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R [L], Hückelhoven R, Hausladen J, Stegmann M, Engelhardt S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0334: Practical Course in Plant Physiology | Pflanzenphysiologisches Einführungspraktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2016/17

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Zur Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten Experimente ist ein Protokoll zu führen, welches überprüft und benotet wird. Die Studierenden zeigen in einem Kolloquium (20 min.), dass sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und auf ähnliche Sachverhalte übertragen können. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich aus der Protokollnote und der Kolloquiumsnote zusammen. Gewichtung 1:1

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der im Praktikum vermittelten Inhalte ist ein Grundwissen in Botanik erforderlich (z.B. Besuch der Vorlesungen Einführung in die Pflanzenwissenschaften bzw. Allgemeine Biologie und Pflanzenphysiologie)

Content:

Im Praktikum werden zunächst die Themen Photosynthese, Wasserhaushalt und Hormonphysiologie der Pflanzen in klassischen Versuchsanordnungen bearbeitet. Die Teilnehmer sollen anschließend einen Einblick in moderne Methoden der Pflanzenphysiologie erhalten. Sie werden daher in weiterführenden Versuchen Reporter-genkonstrukte im Protoplastensystem von Arabidopsis transient exprimieren und sich mit einem modernen Hochdurchsatzverfahren zur Identifizierung von Genen beschäftigen, die an der Steuerung verschiedener physiologischer Prozesse beteiligt sind.

Intended Learning Outcomes:

Die Teilnehmer besitzen vertiefte theoretische Kenntnisse zu wichtigen Themen der Pflanzenphysiologie und kennen moderne Ansätze und Methoden der Pflanzenphysiologie. Sie sind in der Lage, das erworbene Wissen auf vertiefte Fragestellungen anzuwenden. Sie beherrschen grundlegende Arbeitstechniken der Pflanzenphysiologie, vermögen diese Methoden kompetent anzuwenden und in einem wissenschaftlichen Protokoll zu dokumentieren und auszuwerten.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Praktikum; Lehrmethode: Vortrag, PowerPointpräsentation und Tafelanschrieb; im Praktikum Anleitungsgespräche, Demonstrationen, Experimente, Partnerarbeit, Ergebnisbesprechungen.

Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift, Praktikumsskript und Literatur; Üben von labortechnischen Fertigkeiten und pflanzenphysiologischen Arbeitstechniken; Zusammenarbeit mit Praktikumpartnern; Anfertigung von Protokollen.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint, Tafelanschrieb, Praktikumsskript (PowerPointpräsentationen können heruntergeladen werden)

Reading List:

Weiler und Nover: Allgemeine und molekulare Botanik. Thieme Verlag.
Peter Schopfer und Axel Brennicke: Pflanzenphysiologie. Spektrum Akademischer Verlag.
Lincoln Taiz and Eduardo Zeiger: Plant Physiology. Spektrum Akademischer Verlag
Bob Buchanan, Wilhelm Gruissem and Russell L. Jones: Biochemistry & Molecular Biology of Plants. John Wiley & Sons

Responsible for Module:

Prof. Erwin Grill TUM, Lehrstuhl für Botanik Erwin.Grill@wzw.tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Pflanzenphysiologisches Einführungspraktikum (Übung, 6 SWS)
Christmann A (Groß L), Assaad-Gerbert F, Grill E (Sühnel M)
For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1857: Plant Immunology | Pflanzen-Immunologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 105	Contact Hours: 45

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer schriftlichen Klausur (90 min; keine Hilfsmittel) erbracht. In dieser zeigen die Studierenden, ob Sie die biologischen Grundlagen der Pflanzenimmunologie wiedergeben können.

Es wird überprüft, ob die Studierenden den Zusammenhang zwischen Pflanzenzüchtung für Krankheitsresistenz und den zugrundeliegenden biologischen Grundlagen erinnern und selbst formuliert wiedergeben können.

Die Studierenden weisen nach, ob sie Pathogenität und Virulenzstrategien von Krankheitserregern verstehen.

Außerdem sollen die Studierenden den Nutzen von biologischen Mechanismen in der Pflanze-Pathogen-Interaktion für deren Anwendung in der Landwirtschaft analysieren.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlagen der Zellbiologie und Pflanzenphysiologie (Empfohlen für 4. oder 6. Sem. BSc).

Content:

Im Rahmen der Vorlesungen werden Grundkenntnisse über die Biologie, Biochemie und Genetik der pflanzlichen Immunität (Resistenz) gegen Krankheitserreger vermittelt. Die Relevanz der Kenntnisse für die Anwendung im Pflanzenschutz, in der Pflanzenzüchtung und der Biotechnologie wird im Detail besprochen. Im Speziellen werden sowohl die Pathogenität und Virulenz von Krankheitserregern behandelt als auch die verschiedenen Ebenen der natürlichen Pflanzenabwehr. Darüber hinaus werden Prinzipien und Mechanismen des biologischen

Pflanzenschutzes vorgestellt. Im Seminar werden Beispiele von Pflanze-Pathogen-Interaktionen vorgestellt.

Intended Learning Outcomes:

Nach der erfolgreichen Teilnahme am Modul besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis über pflanzliche Resistenz gegen biotische Schadfaktoren.

Sie verstehen die Pathogenität und Virulenz der Krankheitserreger an Pflanzen.

Sie sind in der Lage, die biologischen Grundlagen der pflanzlichen Immunität in Züchtung und Biotechnologie zu erinnern.

Sie sind in der Lage, die biologischen Grundlagen der pflanzlichen Immunität auf Fragen in Züchtung und Biotechnologie anzuwenden.

Sie können die Mechanismen des biologischen/chemischen/genetischen Pflanzenschutzes bzgl. ihres Nutzens für die Landwirtschaft analysieren.

Damit verfügen die Studierenden über die Grundlagen, um züchterischen/genetischen Pflanzenschutz zu verstehen und den Stand des Wissens kreativ auf neue Pflanze-Pathogen-Interaktionen anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

In der Vorlesung werden die Grundlagen der Pflanzenimmunologie strukturiert und systematisch wiedergegeben.

In angeleitetem Eigenstudium von Literatur (in Gruppen mit je einer/m Tutor/In) für einen Seminarvortrag üben die Studierenden, die erlernten Inhalte aus der Vorlesung auf eine neue Pflanze-Pathogen-Interaktion zu übertragen und mit Hilfe von Literatur darzustellen und zu bewerten. Die dabei gewählten Beispiele dienen der Veranschaulichung des Gelernten sowie der Übertragung auf neue Probleme und mögliche Ansatzpunkte für den praktischen Pflanzenschutz. Die Studierenden werden angeleitet, den in der Literatur dargestellten Sachverhalt auf den Stand des Wissens zu übertragen.

Media:

Präsentationen mittels PowerPoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

Es ist kein Lehrbuch verfügbar, das alle Inhalte dieses Moduls abdeckt. Für das Seminar wird Literatur zur Verfügung gestellt. Als Grundlage oder zur Ergänzung wird empfohlen:

BUCHANAN et al., Biochemistry & Molecular Biology of Plants, 1st edition; 6th impression, 2006

Responsible for Module:

Hückelhoven, Ralph; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Pflanzenimmunologie (Seminar, 1 SWS)

Engelhardt S, Hückelhoven R, Stegmann M

Pflanzenimmunologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hückelhoven R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Core Subject Zoology Animal Sciences | Vertiefung Tierwissenschaften

Module Description

WZ0448: Introduction to Ethology | Einführung in die Verhaltensbiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 3	Total Hours: 50	Self-study Hours: 20	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens wird die alternative Prüfungsform "unbeaufsichtigte elektronische Fernprüfung als einmalige Übungsleistung" (60 min, Online-Prüfung: WZ0448o) angeboten.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Inhalt. Vorauss.: Voraussetzung sind grundlegende Kenntnisse der Zoologie und Ökologie

Content:

Inhalt: Einführung, Natürliche Selektion, Soziale Organisation bei Primaten, Habitat und Nahrungswahl, Räuber / Beute, Das Leben in Gruppen, Sexueller Konflikt und sexuelle Selektion, Paarungssysteme und Brutpflege, Alternative Paarungssysteme, Kooperation, Altruismus bei sozialen Insekten, Der Bau von Signalen.

Intended Learning Outcomes:

Ziel: Nach der Teilnahme an dem Modul besitzen die Studierenden grundlegende theoretische Kenntnisse der Ethologie, speziell der Verhaltensökologie. Im Vordergrund steht somit die Tatsache, dass Verhaltensweisen, die zum Überleben und zur Fortpflanzung eines Tieres beitragen, von der Ökologie abhängig sind. Die

Verhaltensökologie will also die Beziehungen zwischen dem Verhalten, der Ökologie und der Evolution von Tieren untersuchen. Die Studierenden sollen in der Lage sein verhaltensökologische Zusammenhänge zu analysieren und interpretieren sowie das erworbene Wissen auf ähnliche Fragestellungen anzuwenden.

Teaching and Learning Methods:

VortragPräsentationen mittels PowerpointSkript (Downloadmöglichkeit)

Media:

Reading List:

Responsible for Module:

Hölter-Koch, Sabine; PD Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Verhaltensbiologie (Vorlesung, 2 SWS)

Hölter-Koch S

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2515: Course block: Bat bioacoustics | Blockpraktikum: Bioakustische Signale von Fledermäusen

Version of module description: Gültig ab summerterm 2017

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 50	Contact Hours: 40

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The module-related examinations will be a Lab-performance (oral and written report) in which the students should explain the theoretical background and the applied techniques of sound recordings (e.g. AD-conversion, microphone-properties, data handling) an analysis of bio-acoustic signals (e.g. frequency spectra, frequency- and temporal modulation spectra).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge in neurophysiology/zoology is required. Prior attending of the lectures, 'Neurobiology' and 'Sensory physiology' is recommended.

Content:

The Intention of the course is to give an introduction into the mechanism of vocalisation in bats (echolocation and social communication). Students will record bat vocalisations in the field and analyse them in the lab. State-of the-art methods for sound recordings and analysis will be introduced and applied (digital sound processing, Matlab®). Besides this, the course will also cover ecological aspects of bio-sonar in bats. Students will give reports on local bat species at the beginning of the course and present the results of their own sound analyses at the end of the course.

Intended Learning Outcomes:

Upon completion of the module, students are able:

a) to record an analyse bio-acoustic signals.

b) Students will know about the biology of bats and the biological mechanisms of vocalisation in bat and other mammals.

c) Basic programming skills in Matlab® for sound analysis.

Teaching and Learning Methods:

Field- and Lab work, oral presentation, introduction into technical equipment; self-study, practical work,

Media:

study of specialist literature, powerpoint

Reading List:

E.g. Biologie der Fledermäuse, Neuweiler, 1993, Die Fledermäuse Europas, Dietz/Kiefer, 2014. Introductions into Matlab® e.g. „Matlab® for Neuroscientists“ (Wallisch et al., Academic Press). Specialist literature will be provided during the course.

Responsible for Module:

PD Dr. Uwe Firzlaff, Prof. Harald Luksch

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Blockpraktikum: Bioakustische Signale von Fledermäusen (Übung, 3 SWS)

Firzlaff U

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

ME453: Introduction to Pharmacology | Einführung in die Pharmakologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2021/22

Module Level: Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 135	Contact Hours: 15

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Multiple Choice Questions (written exam 45 min)

Students demonstrate in the written exam that they can describe the learned concepts, interpret and translate the knowledge to similar situations. In the written examination the students show that they are capable of structuring the learned knowledge and that they can work out crucial concepts.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Basics Lectures in Physics, Chemistry and Mathematics

Content:

1. Introduction to the technical and clinical context, 2. PET tracers, SPECT tracers, Tracer kinetics, 3. Imaging basics: SPECT – hardware and quantification, PET – hardware and quantification, 4. Dosimetry, 5. Clinical applications: neuroendocrine tumors, prostate cancer.

Intended Learning Outcomes:

The students know the current procedures and areas of application of the theranostic approach in nuclear medicine. They understand the necessary radiopharmaceuticals and measurement techniques. Furthermore, the students understand the application of this approach from a medical point of view.

Teaching and Learning Methods:

The module is based on a classical lecture with manuscript and own notes. Hands-on demonstrations in clinical routine are presented to reinforce the material taught. During the routine,

the use of the different imaging systems can be observed. Interactive sessions to discuss technical aspects of the topics presented in the lectures will also be provided.

Media:

Lecture: blackboard, computer, projector

Reading List:

Accompanying lecture notes. Currently scientific literature.

Responsible for Module:

Calogero D'Alessandria

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Allgemeine Pharmakologie für Studierende der Biowissenschaften (Bachelor) (Vorlesung, 2 SWS)
Welling A [L], Avramopoulos P, Dueck A, Engelhardt S, Laggerbauer B, Lang A, Rammes G,
Welling A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0639: Research Project Molecular and Conservation Genetics | Forschungspraktikum Molecular and Conservation Genetics

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Regular, active participation with 8h per day for 6 weeks is required. The examination performance is a laboratory performance. This will be in the form of a final report (around 8 pages) and a final presentation (20 min). The quality of the laboratory work will be discussed continuously and assessed on the basis of the report. In the laboratory performance, the graduates show that they can implement what has been discussed, that they can then, after familiarization, work on simple and manageable projects in the laboratory largely independently (project-specific and knowledge level-specific, e.g. DNA preparation, microsatellite analysis), process and present the data obtained scientifically and place it in a conservation biology context.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Basic knowledge of zoology, ecology and genetics should be present.

Content:

Independent project in Conservation Genetics: methods for DNA preparation, PCR, microsatellite establishment, microsatellite analysis, sequencing, SNP establishment, SNP analysis and population genetic evaluation will be learned and applied depending on the project. Results will be interpreted and discussed in a conservation biology context.

Intended Learning Outcomes:

After participating in the module course, students will be able to apply molecular genetic methods in species conservation, understand project concepts, and work on and interpret mainly

independent small-scale projects in the research field of Conservation Genetics. In addition, you will have insight into the organization and design of laboratory procedures. You are capable of organizing laboratory activities on a project basis. You have an understanding of the possibilities and problems of molecular genetic approaches for the conservation of biodiversity.

Teaching and Learning Methods:

Course form/teaching technique: Laboratory teaching

Teaching method: questioning-developing method, individual work or group work, practical demonstrations, independent laboratory activity, experiment.

Learning activities: study of distributed basic information, working on problems and finding solutions, practicing and applying laboratory skills, production of scientific reports.

Media:

Work logs for this lab will be handed out.

Reading List:

- The Condensed Protokolls, From Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Sambrook)
- Der Experimentator Genomiks (Mülhart)

Responsible for Module:

Kühn, Ralph; Apl. Prof. Dr. agr. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum: "Molecular and conservation genetics" für Bachelor-Studierende (Forschungspraktikum, 16 SWS)

Kühn R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2534: Research Project Wildlife Genetics | Forschungspraktikum Wildtiergenetisches Praktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Laborleistung, bestehend aus dem Bericht zu den praktischen Laborarbeiten und deren Ergebnissen sowie einer abschließenden Vorstellung und Diskussion der Ergebnisse abgeprüft (Abschlusspräsentation) und mit einer Note bewertet, wobei Bericht und Vortrag gleichwertig gewichtet werden.

Der Abschlussbericht zu den in Forschungspraktikum durchgeführten Fragestellung (z. B. Etablierung einer molekularen Toolbox für natürliche tierische Populationen, Genotypisierung von natürlichen tierischen Populationen) ist ähnlich einer wissenschaftlichen Publikation zu verfassen (Einleitung, Material und Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Literatur) und beträgt maximal fünfzehn Seiten. Die Abschlusspräsentation (20 Minuten, davon 10 Minuten Vortrag und 10 Minuten Diskussion) dient der Überprüfung des Verständnisses durchgeführter methodischer und konzeptioneller Ansätze, schafft Platz für weitere Fragen und erlaubt auch eine einfache wissenschaftliche Diskussion.

Regelmäßige, aktive Teilnahme mit 8h je Tag für 3 Wochen ist erforderlich um das Lernergebnis, insbesondere auch die sichere labortechnische Praxis zu erreichen und Daten für Bericht und Abschlusspräsentation zu gewinnen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse der Zoologie, Ökologie und Genetik sollten vorhanden sein.

Content:

DNA Präparation, PCR, Mikrosatelliten-Etablierung, Mikrosatelliten-Analyse, Sequenzierung, SNP-Etablierung, SNP-Analyse, Populationsgenetische Auswertung.

Intended Learning Outcomes:

Nach Teilnahme der Modulveranstaltung haben die Studierenden einen ersten Einblick in die Organisation und Konzeption von Laborabläufen in einem Labor zur molekularen Zoologie gewonnen. Sie sind in der Lage grundlegende molekulargenetische Methoden im Artenschutz anzuwenden und Projektkonzepte zu verstehen, die Ergebnisse in einfachen wissenschaftlichen Berichten zu dokumentieren und zu erste Ansätze der Interpretation zu leisten. Sie können die Ergebnisse vor einem gemischten Publikum (Studierende, Mitarbeiter) präsentieren und diese auch diskutieren. Sie haben ein Verständnis über die Möglichkeiten und Probleme von molekulargenetischen Ansätzen zur Sicherung der faunistischen Biodiversität gewonnen.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Einzelarbeit bzw Gruppenarbeit, praktische Demonstrationen, eigenständige Labortätigkeit, Experiment.

Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Bearbeiten von Problemen und deren Lösungsfindung, Üben von labortechnischen Fertigkeiten, Produktion von wissenschaftlichen Berichten.

Media:

Arbeitsprotokolle zu diesem Praktikum werden ausgeteilt.

Reading List:

The Condensed Protokolls, From Molecular Cloning: A Laboratory Manual (Sambrook)
Der Experimentator Genomiks (Mülhart)

Responsible for Module:

Ralph Kühn (RalphKuehn@mytum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Wildtiergenetisches Praktikum für Bachelor-Studierende (Praktikum, 8 SWS)
Kühn R

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2577: Functional Diversity of Animals | Funktionelle Diversität einheimischer Tiere

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Master	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 60 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ2577-1o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ2577-1).

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (60 min.) und einer Studienleistung in Form eines Berichts (ca. 15 Seiten). Anhand der Klausur zeigen die Studierenden, dass sie Vögel und Säugetiere anhand von Merkmalen erkennen können. Mithilfe des schriftlichen Berichtes zur Exkursion fassen die Studierenden den Lernprozess der Exkursion strukturiert zusammen. Sie zeigen damit, dass sie die gefangenen Insekten benennen, den Insektenordnungen zuordnen und ihre Rolle im Ökosystem beschreiben können.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundvorlesung Ökologie

Content:

Das Modul umfasst folgende Inhalte:

- Grundkenntnisse der einheimischen Fauna unter funktionellen Gesichtspunkten, mit dem Schwerpunkt auf Vögel, Säugetiere und Insekten
- Erkennung von Arten in deren Lebensräumen

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an den Modulveranstaltungen sind die Studierenden in der Lage, häufige Vögel und Säugetiere in Deutschland zu erkennen und mit dem korrekten Namen und zu benennen. Weiterhin sind sie in der Lage, Insekten den Insektenordnungen zuzuordnen. Die Studierenden können die grundlegenden Funktionen und Lebenszyklen dieser Tiere in ihren Ökosystemen benennen und den Einfluss von Landschaftsveränderungen auf die Tiere analysieren.

Teaching and Learning Methods:

In der ersten Übung im Wintersemester werden Vögel und Säugetiere mit Hilfe von Powerpointfolien und durch die Ausstellung von Präparaten, die die Studierenden eingehend betrachten können, vorgestellt. Der Dozent vermittelt dabei die wichtigsten Erkennungsmerkmale der Arten und ihre Rolle im Ökosystem. In der anschließenden 7-tägigen Exkursion im Sommersemester fangen Studierende unter Anleitung Insekten in ihren Lebensräumen. Im Selbststudium und durch wiederholte Übung lernen die Studierenden die Merkmale der Insektenordnungen sowie häufiger Arten kennen. In Diskussion werden der Lebenszyklus der Arten, ihre Rolle im Ökosystem sowie ihre Bedrohung durch menschliche Aktivitäten ebenso wie Möglichkeiten des Schutzes reflektiert.

Media:

Präsentationen (Powerpoint) vom Dozenten, Bestimmungsbücher für Tiere, Protokoll.

Reading List:

Wird vom Dozenten jeweils zu Beginn der Lehrveranstaltung vorgestellt.

Responsible for Module:

Weißer, Wolfgang; Prof. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Funktionelle Diversität einheimischer Vögel und Säuger (Übung, 2 SWS)

Hof C [L], Hof C, Heinen R, Weißer W

Zoologische Exkursion (Exkursion, 2 SWS)

Künast C, Weißer W

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2694: Research Course in Wildlife Ecology | Forschungspraktikum Wildtierbiologie/ -ökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 240

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Das anzufertigende wissenschaftliche Protokoll (Einleitung, Material und Methode, Ergebnisse und Diskussion, Umfang 15-25 Seiten) dient der Überprüfung der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der im Praktikum durchgeführten einfacher Experimente zum Thema Wildtierbiologie/-ökologie. Die im Praktikum durchgeführten und im Protokoll beschriebenen Experimente oder Datenanalysen sind darüber hinaus in Form eines Vortrags in der Arbeitsgruppe des betreuenden Dozenten vorzustellen, so dass auch die Fähigkeit zur mündlichen Darstellung der wissenschaftlichen Arbeit und die Befähigung zur über das schriftlich formulierte hinaus überprüft werden kann. Für die gesamte Leistung (Qualität der Feld- und / oder Laborarbeit, Protokoll, Vortrag) wird eine Note vergeben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Teilnahme am Modul Tier- Wildökologie WZ1820 oder ähnliche Vorkenntnisse

Content:

Im Rahmen von Labor- und / oder Freilandarbeiten werden Untersuchungsmethoden zur Analyse und Bewertung von wildökologischen Fragestellungen vorgestellt. Im Wesentlichen werden Grundlagen zu Methoden der Raum-Zeitnutzung über Telemetrie und pellet counting, Populationsmonitoring und - schätzung erarbeitet sowie auf Individuenebene Daten zur exakten Altersbestimmung, Konditionsparameter, Stress, Erfassung der Reproduktion und Krankheiten sowie Ernährungsgrundlagen des Wildes erhoben. Die Daten werden mit den gängigen statistischen Methoden quantitativ und qualitativ ausgewertet.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem erfolgreichen Absolvieren des Modules haben die Studierenden praktische Erfahrungen im angeleitend und selbständigen Sammeln von Forschungsdaten in der Wildtierökologie, insbesondere z. B. Telemetrische Messungen, Probengewinnung im Feld oder Individualbeobachtungen und deren wissenschaftliche Aufarbeitung. Sie kennen die Probleme der Datengewinnung unter schwierigen Feldbedingungen und können hier schnell Probleme erkennen und selbständig oder in Absprache mit der Praktikumsleitung lösen. Aufarbeitung, Diskussion und Interpretation der Daten kann unter Anleitung und später auch eigenständig durchgeführt werden. Sie haben die grundlegende Fähigkeit zu wissenschaftlichen Arbeitsweisen im Freiland und unter erschwerten Bedingungen gelernt und können die erarbeiteten Ergebnissen im wissenschaftlichen Kontext aufbereiten und präsentieren.

Teaching and Learning Methods:

Schwerpunktmäßig praktische Tätigkeiten in Freiland und Labor unter Anleitungsgesprächen, selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden, Teamarbeit

Media:

Reading List:

wissenschaftliche Literaturrecherche ist Teil des Praktikums

Responsible for Module:

König, Andreas; Apl. Prof. Dr. rer. silv. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Forschungspraktikum Wildtierbiologie/-ökologie (Praktikum, 10 SWS)

Dahl S, König A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2410: Immunology 1 | Immunologie 1

Version of module description: Gültig ab winterterm 2013/14

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Prüfungsdauer (in min.): 60 schriftlich + 30 mündlich (Seminarvortrag).

Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Lehrveranstaltungen wird erwartet, für das Literaturseminar vorausgesetzt (Anwesenheitskontrolle). Das in der Vorlesung erlangte theoretische Wissen und grundlegende Verständnis der Zusammenhänge wird durch eine Klausur (60 min, benotet) überprüft. In der Klausur sollen die Studierenden zeigen, dass sie immunologische Sachverhalte grundsätzlich verstehen und das Fachwissen über die beteiligten Komponenten und Abläufe erlangt haben. Die Prüfungsfragen gehen über den gesamten Vorlesungsstoff. Die Antworten erfordern teils Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten (multiple choice), es können aber auch eigene Formulierungen bzw. das Erstellen von schematischen Zeichnungen gefordert werden. Im Literaturseminar wird jede Woche mindestens eine wissenschaftliche Publikation bearbeitet. Hierbei wird erwartet, dass die teilnehmenden Studierenden alle behandelten Publikationen in Vorbereitung lesen und grundsätzlich verstehen (unter Umständen unter Zuhilfenahme zusätzlicher Literatur). Zusätzlich bereitet jeder Teilnehmer im Verlauf des Literaturseminars eine Publikation für einen Vortrag vor. Hierfür ist eine vorbereitende Literaturrecherche notwendig, um die notwendigen Grundlagen in den Vortrag einzubinden. Durch den Vortrag (benotet) soll ein tieferes Verständnis der behandelten wissenschaftlichen Fragestellung, der fachlichen Grundlagen sowie der verwendeten Methoden deutlich werden. Diese Kriterien fließen zusätzlich zu Qualität von Vortrag und Präsentation in die Vortragsnote ein. Die Gesamtnote des Moduls setzt sich zu gleichen Teilen aus der Klausurnote und der Vortragsnote zusammen.

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Zum besseren Verständnis der Vorlesung sind gute Kenntnisse der Zell- und Molekularbiologie sowie grundlegende anatomische Kenntnisse hilfreich. Erste Erfahrungen mit dem Lesen wissenschaftlicher Publikationen sind von Vorteil.

Content:

Das Modul soll die Grundlagen der Immunologie vermitteln und gleichzeitig einen ersten Einblick in krankheits-relevante immunologische Zusammenhänge, Methoden der immunologischen Forschung sowie aktuelle Fragestellungen der Immunologie gewähren.

In der Vorlesung werden aufbauend auf der Einteilung in angeborenes und adaptives Immunsystem zunächst die verschiedenen immunologischen Zelltypen und Organe sowie deren Funktion und Wirkungsweise behandelt. Anschließend wird mithilfe dieser Grundlagen der Blick auf das Zusammenspiel der Zellen und Organe im Verlaufe von Immunantworten gerichtet. In Vorlesung und Seminar werden zudem Fragestellungen und Anwendungen aus der immunologischen Grundlagenforschung und medizinischen Anwendungen wie. Autoimmunität und Impfungen erörtert.

Im Literaturseminar werden wissenschaftliche Veröffentlichungen behandelt, welche entweder in der Vergangenheit zu wichtigen und grundlegenden Erkenntnissen in der Immunologie beigetragen haben oder besonders aktuelle immunologische Fragestellungen beinhalten. Diese Publikationen werden von den Dozenten vorgegeben und sollen von allen Teilnehmern in Vorbereitung zum betreffenden Seminartermin gelesen werden. Im eigentlichen Seminar hält jeweils einer der Teilnehmer einen Vortrag über die Publikation, welche dann im Verlauf des Seminars von allen Teilnehmern zusammen mit dem Dozenten besprochen und diskutiert, eventuell auch kritisch beurteilt wird.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme am Modul 'Immunologie 1' besitzen die Studierenden das grundlegende theoretische Verständnis der Funktion und Wirkungsweise des Immunsystems. Dies beinhaltet zum einen die Kenntnis der beteiligten Organe, Zelltypen sowie das Verständnis der molekularen Grundlagen und des Zusammenspiels dieser Faktoren bei verschiedenen Arten von Immunantworten. Dieses Wissen können die Studierenden auf verschiedene immunologische Fragestellungen anwenden: Sie verstehen zum Beispiel die Abläufe im Körper bei Infektionen und auf welche Weise bestimmte medizinische Anwendungen wie zum Beispiel Impfungen wirken; des Weiteren besteht ein grundlegendes Verständnis von Krankheiten, die durch Fehlfunktionen oder Überreaktionen des Immunsystems charakterisiert sind, wie z.B. Autoimmunerkrankungen. Durch die Teilnahme am Literaturseminar haben die Studierenden grundlegende, in der immunologischen Forschung verwendete Arbeitsmethoden wie z.B. Durchflusszytometrie, ELISA, ELISPOT, T-Zell/Makrophagen-Assays und Immunhistochemie kennengelernt und verstehen, wie diese Methoden zur Aufklärung immunologischer Fragestellungen verwendet werden können. Sie können wissenschaftliche Veröffentlichungen der Immunologie verstehen, analysieren und kritisch bewerten. Im Idealfall sind die ersten Grundlagen für die Kompetenz gelegt, immunologische Fragestellungen zu entwickeln und durch Anwendung der erlernten Methoden experimentelle Lösungsansätze zu formulieren. Wenn das Interesse hierfür geweckt wurde, können die

Studierenden diese Fähigkeit im Modul 'Immunologie 2' oder Immunologie Forschungspraktikum vertiefen.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung und einem begleitenden Literaturseminar. In der Vorlesung wird das Fachwissen durch Vorträge von Lehrstuhlmitarbeitern vermittelt. Die Studierenden werden zum Eigenstudium der Literatur in Form von Lehrbüchern angeregt. Im Seminar werden die theoretischen Grundlagen mit Hilfe von wissenschaftlichen Originalarbeiten vertieft. Die behandelten Publikationen sollen von allen Teilnehmern gelesen werden um eine Diskussion im Forum zu ermöglichen. Jeder Teilnehmer hält im Verlauf des Seminars einen Vortrag. Zusammenfassung Lernaktivitäten: Studium von Vorlesungsskript, -mitschrift und Literatur; Lesen, Verstehen und Beurteilen von wissenschaftlichen Publikationen, Literaturrecherche, Vorbereitung eines Vortrags, Vortrag.

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint,
Skript (Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial)

Reading List:

Janeway's Immunobiology (englisch) von Kenneth Murphy, Will Travers und Walport, Verlag: Garland Publishing Inc. ISBN-10: 0815344627.

Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman und Shiv Pillai: Cellular and Molecular Immunology (englisch), Verlag: Saunders, ISBN-10: 9781416031239.

Christine Schütt, Barbara Bröker: Grundwissen Immunologie, Verlag: Spektrum Akademischer Verlag, ISBN-10: 382742027X

Responsible for Module:

Dirk Busch (dirk.busch@mikro.bio.med.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Einführung in die Immunologie für Biologen und Biochemiker (Vorlesung, 2 SWS)

Busch D, Friedrich V, Keppler S, Mejias Luque R, Meyer H, Neuenhahn M, Prodjinotho U, Schumann K

Literaturseminar Immunologie (Seminar, 2 SWS)

Busch D, Friedrich V, Keppler S, Mejias Luque R, Neuenhahn M, Prodjinotho U, Schumann K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2505: Practical Course in Basic Neurobiology | Neurobiologisches Grundpraktikum

Version of module description: Gültig ab winterterm 2011/12

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 70	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Studierenden bereiten sich anhand des Praktikums-Skriptes auf die jeweils untersuchten neurobiologischen Aspekte vor; der Kenntnisstand wird zu Beginn der Übung teilweise in Antestaten abgefragt. Darüber hinaus werden methodische Aspekte der verwendeten Untersuchungsmethoden und deren Aussagekraft kritisch evaluiert. Im Anschluss an die Übung wird der Kompetenzzuwachs schriftlich abgeprüft (Klausur 60 min). Die Studierenden zeigen in der Klausur, ob sie in der Lage sind experimentelle Untersuchungen neurobiologischer Prozesse zu verstehen und selber zu planen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundlegende Kenntnisse der Neurobiologie, mindestens auf dem Niveau der Vorlesung "Human- und Tierphysiologie", sollten vorhanden sein. Idealerweise sollte der Besuch dieses Praktikums mit dem gleichzeitigen Besuch der Vorlesung "Neurobiologie" verbunden sein.

Content:

Grundlegende und fortgeschrittene Aspekte der Neurobiologie mit den Unterbereichen
 1. Grundlegendes Ruhe- und Aktionspotenzial, 2. Ableitung von Riesenfasern des Regenwurms, 3. Ableitung und Stimulation von motorischen Elementen bei Insekten, 4. Hörphysiologie beim Menschen, 5. visuelles System und Sehphysiologie, 6. Reflexe, 7. Vestibuläres System, 8. Elektro-Enzephalogramm.

In dem Modul wird die Kompetenz vermittelt, Versuchsabläufe für die Visualisierung und Erarbeitung komplexer Zusammenhänge einzusetzen. Dabei wird Wert darauf gelegt, dass die Versuchsabläufe sukzessive komplexere Inhalte behandeln.

Intended Learning Outcomes:

Nach dem Erfolgreichen Abschluss des Moduls haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagen-orientierte Kenntnisse zur Neurobiologie und haben ihr theoretisches Wissen in Versuchen und Experimenten überprüft. Sie sind in der Lage, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und fundamentale Prinzipien der Neurobiologie durch experimentelle Herangehensweise zu überprüfen und zu verifizieren.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Übung

Lehrmethode: Fragend-entwickelnde Methode, Gruppenarbeit, praktische Demonstrationen.

Lernaktivitäten: Studium der ausgeteilten Grundlageninformationen, Materialrecherche, Vorbereiten und Durchführen von praktischen Versuchen, Einbauen von neuen Informationen unterstützt durch fragend- entwickelndes Hinführen und praktische Demonstrationen.

Media:

Ein Skript zu diesem Praktikum wird ausgeteilt bzw. als Download auf Moodle zur Verfügung gestellt. Zusätzlichen Informationen werden auf Moodle kommuniziert (URLs, weitere Texte)

Reading List:

Als grundlegendes Lehrbuch wird "Neuroscience. Exploring the brain." von Bear, Connors, Paradiso aus dem Lippincott, Williams and Wilkins Verlag empfohlen, und zwar in der englischen Variante. Weitere Lehrbücher der Neurobiologie sind für die grundlegenden Inhalte ebenfalls geeignet.

Responsible for Module:

Harald Luksch (Harald.Luksch@wzw.tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Neurobiologisches Grundpraktikum (Übung, 4 SWS)

Firzlaff U [L], Luksch H, Firzlaff U, Weigel S, Kohl T, Ondracek J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0486: Birds in their Natural Habitats | Vögel in ihren natürlichen Habitaten

Version of module description: Gültig ab winterterm 2014/15

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: two semesters	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 70	Contact Hours: 80

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

In der schriftlichen Prüfung (30 Minuten) zeigen die Teilnehmerinnen, dass sie wesentliche Merkmale häufiger einheimischer Vogelarten benennen können und diese unter Einbeziehung von Teilinformationen wie z. B. Bewegungsmuster, Verhaltensmuster und Vorkommen in verschiedenen Biotopen oder zu besonderen Jahreszeiten differenzialdiagnostisch auf Art hin ansprechen können und die Aussage dann gegebenenfalls mit weiteren Hinweisen oder erwarteten Merkmalen untermauern bzw. ergänzen können. Die Prüfung erfolgt nicht in der Natur, da die Prüfungsbedingungen hier nicht kontrollierbar sind. Da ein wesentlicher Teil der Exkursionen sich mit den Vogelstimmen beschäftigt und diese gerade bei starker Belaubung im Sommer ein entscheidendes Artmerkmal sind, welches keine Sichtung erfordert, werden im Rahmen der Prüfung auch verschiedene Vogelgesänge präsentiert. Diese müssen dann der jeweiligen Art zugeordnet werden, ggfls. auch der für diesen Gesang oder Ruf typischen Situation oder Jahreszeit. Neben Vogelstimmen können aber auch Fotos und Videoaufnahmen gezeigt werden, die einer schwierigen Beobachtungssituation im Gelände nahekommen. So wird geprüft, ob die in den Exkursionen gemachten Erfahrungen, die ja meist nur Teilaspekte des jeweils beobachteten Vogels zeigt, miteinander kombiniert und ergänzt werden können.

Repeat Examination:

Next semester / End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

Content:

Im Sommersemester: Einüben der Bestimmung von Vogelarten anhand ihrer Gesänge und Rufe sowie der im Gelände wahrnehmbaren morphologischen und verhaltensbiologischen Merkmale und ornithologischen Erkennungsmuster wie z. B. Flugbilder oder Schwimm- und Tauchverhalten

im Wasser; Deutung der wichtigsten Verhaltensweisen der heimischen Vogelarten. Im WS: Üben der Erkennung und sicheren Identifizierung v.a. von Wasservögeln unter winterlichen Bedingungen anhand von Morphologie und Verhalten unter Verwendung von starken Ferngläsern und Spektiven.

Intended Learning Outcomes:

Die Teilnehmer sind in der Lage, die wichtigsten heimische Vogelarten anhand ihres Gesanges und bestimmter morphologischer Merkmale im Gelände zu erkennen sowie bestimmte Verhaltensweisen zu interpretieren. Sie können auch aus Teilinformationen korrekte Artbestimmung durchführen oder verschiedene Arten als potentielle Kandidaten benennen und die Wahrscheinlichkeit für die eine oder andere Artbestimmung argumentativ begründen und weitere Merkmale nennen, die zu einer besseren oder finalen Artbestimmung führen könnten.

Teaching and Learning Methods:

Vorlesung (theoretische Grundlagen, Hintergründe, Basiswissen), Exkursion (angewandte Vogelansprache), Gespräch, Austausch.

Im Sommersemester: Theorie-Teil aus zwei jeweils 3-stündigen Vorlesungen sowie 13 jeweils 3-stündigen frühmorgendlichen Exkursionen im Raum Freising (6:00-9:00 Uhr). Auf den Exkursionen wird Erkennen der Stimmen von 20 ausgewählten Vogelarten besonders geübt und so für die Prüfung vorbereitet. Auf den Exkursionen wird an einem Exkursionstag durch jeweils einen teilnehmenden Studierenden Protokoll geführt, in dem alle Beobachtungen entsprechend den gebräuchlichen Regeln ornithologisch-wissenschaftlicher Arbeit erfasst werden. Diese Protokolle werden dann in kommentierter Form an die Gruppe weitergeleitet.

Im Wintersemester: Theorie-Teil aus zwei jeweils 3 stündigen Vorlesungen sowie fünf ganztägige Wintervogel-Exkursionen im südbayerischen Raum (9-18 Uhr), wovon mindestens an 3 Exkursionen teilgenommen werden muss. Für jeden Exkursionstag erstellen 2-3 TeilnehmerInnen ein schriftliches Protokoll, das in kommentierter Form an die Gruppe weitergeleitet wird.

Media:

freie Rede, powerpoint

Reading List:

Feldführer zur Vogelbestimmung, z.B. Heinzel, et. al. Pareys Vogelbuch. Alle Vögel Europas, Nordafrikas und des Mittleren Ostens; Svensson & Grant. Der neue Kosmos-Vogelführer.

Responsible for Module:

Hanno Schaefer (hanno.schaefer@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Vogelbestimmung in Wald und Flur (Exkursion, 3 SWS)

Schäfer H

Vögel in ihren natürlichen Habitaten (Vorlesung, ,5 SWS)

Schäfer H

Vogelbestimmung im Winter (Exkursion, 1,5 SWS)

Schäfer H [L], Schäfer H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ3096: Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab | Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor/Master	Language: English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 3	Total Hours: 90	Self-study Hours: 30	Contact Hours: 60

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

The examination consists of writing a report (10-15 pages) about a given project assigned by the lecturer, and giving a presentation on the project (10 minutes), followed by a 5 min discussion. In writing a report about their project the students will be asked to demonstrate their ability to analyze and plot data, interpret the data in the context of the biological problem and critically discuss the shortcomings of their chosen statistical method. They will be tested on their ability to summarise major factors and the conclusion of their results in a clear and concise manner. In the presentation the students will show their ability to present their results to an audience of peers and to stand a discussion about the presented content.

The final grade is an average from the written report (50%) and the presentation (50%).

Repeat Examination:

End of Semester

(Recommended) Prerequisites:

MA9601, MA9602

Content:

The content is the workflow within the MATLAB package from loading the data, plotting and learning to program functions in MATLAB. The students will learn about the use of variables and functions. They will learn elementary descriptive techniques like bar plots, scatter plots histograms and cumulative histograms. The students will learn to use toolboxes for statistical inference and apply these toolboxes to compare distributions and means on selected data sets and for fitting functions to data to detect correlations. On selected data sets, the students will apply MATLAB methods for fourier analysis, convolution and filtering as well as for example principal component

analysis for dimensionality reduction. They will work with noisy biological data and learn how to interpret their results in the context of the data.

Intended Learning Outcomes:

The students will be able to handle biological data sets and are able to apply data analysis methods. The students are able to create plots for both analyzing and presenting data. The students will be able to handle a mathematical software package, MATLAB, and are able to find the suitable functions for statistical inference and fitting of functions.

They will be able to decide when to use fourier analysis, convolution and filtering of data. They will also know techniques for dimensionality reduction.

Teaching and Learning Methods:

The module is offered as lectures with accompanying practice sessions. In the lectures, the contents will be presented in a talk with demonstrative examples, as well as through discussion with the students. The lectures should animate the students to carry out their own analysis of the themes presented and to independently study the relevant literature. Corresponding to each lecture, practice sessions will be offered, in which exercise sheets and solutions will be available. In this way, students can deepen their understanding of the methods and concepts taught in the lectures and independently check their progress. At the beginning of the module, the practice sessions will be offered under guidance, but during the term the sessions will become more independent, and intensify learning individually as well as in small groups.

Media:

Case studies

Reading List:

Responsible for Module:

Gjorgjieva, Julijana; Prof. Ph.D.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Scientific computing for Biological Sciences with Matlab (UE) (Übung, 2 SWS)

Gjorgjieva J

Scientific computing for Biological Sciences with Matlab (VO) (Vorlesung, 2 SWS)

Gjorgjieva J

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ1820: Animal and Wildlife Ecology | Tier- und Wildökologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 5	Total Hours: 150	Self-study Hours: 60	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Für die Studienleistung hat der/die Studierende aufgrund des Pandemiegeschehens auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 60 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ1820-1o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ1820-1).

Die Modulleistung wird in Form einer schriftlichen Prüfung (Klausur) sowie einer semesterbegleitenden schriftlichen Studienleistung erbracht. In der Klausur soll von den Studierenden nachgewiesen werden, dass sie die theoretischen Grundlagen der Tier- und Wildökologie erinnern können und wichtige Interaktionen und Steuerungsmechanismen verstehen. Das Beantworten der Fragen erfordert teils das Ankreuzen von vorgegebenen Mehrfachantworten (Multiple Choice). Die Prüfungsdauer beträgt 90 Minuten.

Die Studienleistung dient der Überprüfung der praktischen Fähigkeiten in der korrekten Ansprache der wichtigsten heimischen Vogel- und Säugetierarten. Zum Bestehen der Studienleistung müssen die Studierenden innerhalb von 60 Minuten eine vorgegebene Anzahl von Arten korrekt ansprechen. Das Modul ist erfolgreich abgelegt, wenn die Klausur und die Studienleistung bestanden wurden.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Vorausgesetzt werden grundlegende Kenntnisse der Biologie (Beispielsweise erlangt in dem Module "Biologie" des Bachelorstudiengangs Forstwissenschaft und Ressourcenmanagement)

Content:

1. Grundlagen der Morphologie, Anatomie, Physiologie, Verhalten und Ökologie der wichtigsten Wildarten; Grundlagen über den Einfluss von Wildtieren auf die Vegetation, sowie Grundlagen der wichtigsten Krankheiten der jeweiligen Wildart. Einblick über das Leben und Überleben von Wildpopulationen in der mitteleuropäischen Kulturlandschaft. Ausblick was ist Wildtiermanagement.

2. Systematik, Morphologie und Ökologie der Vertebrata In diesem Kurs werden die wichtigsten heimischen Vögel (160 Arten) und Säugetiere (80 Arten) vorgestellt. Behandelte Gruppen: Vögel: Wasservogel, Singvögel, Rackenvogel, Taubenvogel, Spechte, Hühnervogel und Raubvögel. Säuger: Insectivoren, Hasenartige, Nagetiere, Raubtiere, Huftiere

Intended Learning Outcomes:

Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in die Lage die wichtigsten Arten zu erkennen sowie einfache Ansätze in der Steuerung von Populationen, Interaktionen zwischen Populationen oder Tierpopulationen und Vegetation zu beschreiben und zu analysieren. Sie sind weiterhin befähigt, Einflüsse des Menschen auf Wildpopulationen zu beurteilen und kritisch zu bewerten.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul setzt sich aus Vorlesungen und begleitenden Übungsveranstaltungen zusammen. In den Vorlesungen werden die Inhalte von den Dozenten in Form von Vorträgen und Präsentationen vermittelt. In den Übungsveranstaltungen üben die Studierenden die Ansprache heimischer Vogel- und Säugerarten. Im Rahmen einer Vorbesprechung werden die Biologie, Ökologie, der Grad der Bedrohung und die wirtschaftliche Bedeutung der wichtigsten Arten diskutiert. Im Kursraum haben die Studierenden anschließend die Möglichkeit, die wichtigsten Bestimmungsmerkmale an Präparaten zu studieren.

Media:

Power Point, Tierpräparate

Reading List:

Wird in den Modulveranstaltungen bekannt gegeben.

Responsible for Module:

König, Andreas; Apl. Prof. Dr. rer. silv. habil.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zoologische Formenkenntnis (B.Sc. Forst) (Übung, 2 SWS)

Hof C [L], Hof C, Heinen R, Weißer W

Wildbiologische Übung (Übung, 1 SWS)

König A, Dahl S

Wildbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

König A [L], Dahl S, König A

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Optional and Compulsory Elective Modules from Further Core Subjects | Wahlmodule aus weiteren Vertiefungen

Module Description

CH0142: General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course | Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum

Version of module description: Gültig ab summerterm 2018

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 10	Total Hours: 300	Self-study Hours: 180	Contact Hours: 120

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form einer Klausur (90 Minuten) erbracht. Die Antworten in der Klausur erfordern eigene Berechnungen und Formulierungen. In der Klausur soll nachgewiesen werden, dass in begrenzter Zeit und ohne Hilfsmittel ein Problem erkannt wird und Wege zu einer Lösung gefunden werden können. Die Prüfungsfragen decken sowohl theoretische als auch praktische Aspekte der anorganischen Chemie ab. Die Studierenden sollen z.B. zeigen, dass sie Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie analysieren und lösen können. Des Weiteren verstehen die Studierenden u.a. die grundlegenden Eigenschaften der anorganischen Stoffgruppen.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Keine Voraussetzungen notwendig.

Content:

Das Modul behandelt die grundlegenden Konzepte und Methoden der Chemie. Ausgehend vom Atomaufbau werden am Beispiel der anorganischen Chemie aktuelle Modellvorstellungen zur chemischen Bindung und zum molekularen Aufbau diskutiert. Besonderer Wert wird auf die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen gelegt. Säure- und Base-Konzepte sowie Elektronentransferreaktionen sind zentraler Bestandteil des Moduls. Im praktischen Bereich werden grundlegende Experimente zur quantitativen Analytik sowie Nachweisreaktionen von Ionen

in wässriger Lösung durchgeführt. Die instrumentelle Analytik wird durch Elektrogravimetrie und photometrische Gehaltsbestimmungen repräsentiert.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul sind die Studierenden in der Lage, einfache Probleme der Struktur und der Bindungsverhältnisse in anorganischen Substanzen selbstständig zu lösen. Desweiteren sind sie in der Lage, grundlegende Problemstellungen aus den Bereichen Stöchiometrie, pH-Berechnungen und Elektrochemie selbstständig zu analysieren und zu lösen. Aufgrund der praktischen Ausbildung sind die Studierenden in der Lage die grundlegenden Eigenschaften der anorganischen Stoffgruppen zu verstehen und anorganische Substanzen sowohl quantitativ als auch qualitativ weitgehend selbstständig zu analysieren. Weitere erworbene Schlüsselkompetenzen sind: gute wissenschaftliche Praxis, Protokollführung und sicheres Arbeiten im Labor.

Teaching and Learning Methods:

Das Modul besteht aus einer Vorlesung (4SWS) und einem Praktikum (4SWS). In der Vorlesung werden theoretische Grundlagen vorgestellt und durch anschauliche Experimente begleitet. Studierende werden so zum Studium der Literatur und der inhaltlichen Auseinandersetzung mit dem Thema angeregt. Im Praktikum werden Experimente eigenverantwortlich aufgebaut, durchgeführt, protokolliert und ausgewertet.

Die Lernenden haben die Option, in den Protokollen, Vorbereitungs- und Ergebnisgesprächen die erarbeiteten Informationen überprüfen zu lassen.

Media:

Gemischte Präsentationsformen: PowerPoint Präsentation, Verwendung von Tablet PC, Experimentalvorlesung, Laborexperimente, Moodle Kurs

Reading List:

Chemie, Charles E. Mortimer, Ulrich Müller 10. Auflage Thieme Verlag

Chemie, Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten, 10. Auflage Pearson Verlag, Foliensammlung, Praktikumsskript

Responsible for Module:

Kühn, Fritz; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Anorganisch-chemisches Praktikum (für Life Science Biologie und Ernährungswissenschaften) (Praktikum, 4 SWS)

Drees M (Kubo T), Raudaschl-Sieber G

Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie (LV0321) (Vorlesung, 4 SWS)

Kühn F (Kubo T, Zambo G)

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ2026: Working under GLP Standards | Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)

Version of module description: Gültig ab summerterm 2012

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 2	Total Hours: 54	Self-study Hours: 24	Contact Hours: 30

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung wird in Form eines schriftlichen Prüfberichts gemäß des GLP Prüfplans erbracht (schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse, Hausarbeit). Der Prüfbericht dient der Kontrolle des Verständnisses sowie der Fähigkeit zur Beschreibung, Auswertung und Interpretation der in der Übung erzielten Ergebnisse. Die Studierenden zeigen in dem Prüfbericht, ob sie in der Lage sind, das erlernte Wissen zu strukturieren und die wesentlichen Aspekte darzustellen. Sie sollen die erarbeiteten Informationen gemäß den GLP Richtlinien beschreiben, interpretieren, sinnvoll kombinieren und bewerten. In Falle hoher Teilnehmerzahlen besteht auch die Möglichkeit die Prüfungsleistung in Form einer 60-minütigen schriftlichen Prüfung zu erbringen (Klausur).

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Thematisches Interesse; förderlich wären Lehrveranstaltungen zu ökotoxikologischen Themen.

Content:

Diese Lehrveranstaltungen enthält einen theoretischen Teil, in dem die Grundzüge der GLP (Gute Laborpraxis) erläutert werden und einen praktischen, in dem das Arbeiten unter GLP - Bedingungen geübt wird. Anhand von single-Spezies Tests (Alge, Flohkrebs, Wasserpflanze) werden OECD genormte Untersuchungsmethoden zur ökotoxikologischen Bewertung von Umweltstressoren vorgestellt. Es werden physikalische und biologische Parameter erfasst und deren qualitative und quantitative Auswertung erlernt. Die erhobenen Daten werden mit gängigen statistischen Auswertungsmethoden (uni- und multivariate Statistik) bewertet und verschiedene Bewertungsendpunkte werden bestimmt (LC 50). Die Durchführung der Tests folgt einem Prüfplan nach den Richtlinien der GLP.

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Lehrveranstaltung besitzen die Studierenden vertiefte praktische Kenntnisse zur Risikobewertung von Umweltstressoren mittels biologischer Prüfsysteme (single-Spezies Tests). Sie erhalten Einblick in Planung, Aufbau und Zielsetzung biologischer Prüfsysteme. Sie erlernen die GLP konforme Durchführung und Dokumentation. Sie erhalten einen Einblick in die gängigen ökotoxikologischen statistischen Auswertungsmethoden (multivariat und univariat) und die Bestimmung ökotoxikologischer Endpunkte.

Teaching and Learning Methods:

Einführende Vorlesung, praktische Tätigkeiten im Labor unter Anleitungsgesprächen, selbstständiges Arbeiten mit den erlernten Methoden, Teamarbeit.

Media:

Reading List:

Fent (2007): Ökotoxikologie, Georg Thieme Verlag

Responsible for Module:

Dr. Sebastian Beggel sebastian.beggel@tum.de

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0089: Introduction to Biology of Organisms | Grundlagen Biologie der Organismen

Version of module description: Gültig ab winterterm 2020/21

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Aufgrund des Pandemiegeschehens hat der/die Studierende auch die Möglichkeit, an einer beaufsichtigten elektronischen schriftlichen Fernprüfung (Aufsicht mit Proctorio, 90 min.) teilzunehmen (Onlineprüfung: WZ0089o). Diese schriftliche Prüfung wird zeitgleich parallel in Präsenz angeboten (WZ0089).

Die Lernenden zeigen in der Klausur (90 min.), dass sie die Eigenschaften von Organismen als spezifische Lösungspakete für die Anforderungen der Umwelt erkennen und in ihrer jeweiligen Ausprägung beschreiben können.

Sie belegen, dass sie die Vielfalt der Organismen strukturieren können und die phylogenetischen Zusammenhänge verstanden haben. Sie zeigen, dass sie die Anatomie von eukaryotischen Organismen verstanden haben, und können die anatomischen Unterschiede und die daraus resultierenden funktionellen Zusammenhänge erläutern.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

keine

Content:

Grundlagen der Zytologie (Prokaryonten, Pflanzen- und Tierzelle)

- Eukaryoten mit oxygener Photosynthese: Cyanobakterien, Algen (Euglenen, Gold-, Grün-, Braun- und Rotalgen).

- Bau und Systematik der Pilze: Myxomyceten, - Cellulosepilze, Chitinpilze.
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen.
- Systematik und Entwicklung der Landpflanzen: Moose, Farne, Samenpflanzen (Nackt- und Bedecktsamer).
- Funktionelle Anatomie der Landpflanzen. • Bau und Lebensweise von heterotrophen (freilebenden und parasitischen) Protisten (Amöben, Flagellaten, Ciliaten, Apicomplexa)
- Entwicklung, Baupläne und Lebensweisen von Tieren (Schwämme, Nesseltiere, Lophotrochozoa (z.B. Plattwürmer, Ringelwürmer, Weichtiere), Ecdysozoa (z.B. Fadenwürmer, Gliederfüßer), Deuterostomia (z.B. Stachelhäuter, Chordata inkl. Manteltiere, Wirbeltiere).

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an dem Modul haben die Studierenden wissenschaftlich fundierte, grundlagenorientierte Kenntnisse über die Vielfalt und Unterschiede der prokaryotischen und eukaryotischen Organismen.

Sie kennen die phylogenetische Zusammenhänge und die wesentlichen evolutiven Errungenschaften der Organismen. Sie haben die Anatomie und deren Funktionalität der verschiedenen Organismen verstanden und können daraus ökologische Anpassungen erschließen. Die Studierenden können zentrale Fragestellungen der Allgemeinen Biologie beantworten und mit ihren erworbenen Kompetenzen auf vertiefte Fragestellungen übertragen.

Teaching and Learning Methods:

Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Lernergebnisse durch einen Vortrag vermittelt. Dabei werden die Studierenden durch aktivierende Fragen zur Mitarbeit angeregt und durch Problemstellungen zum Mitdenken animiert. In regelmäßigen Abständen wird über ein Klicker-System eine Abfrage der zuvor besprochenen Themen durchgeführt und das online ermittelte Resultat dann mit den Studierenden diskutiert. Falls dabei Verständnisprobleme offensichtlich werden, wird der Stoff erneut in anderer Form besprochen. Diese Wiederholungen und Fragen während des Vortrages unterstützen das kontinuierliche Lernen. Filmausschnitte und mitgebrachtes Anschauungsmaterial sollen den Stoff über verschiedene Informationskanäle vermitteln und ebenso das nachhaltige Lernen unterstützen. Vorlesungsfolien und begleitende Literatur werden zur Vor- und Nachbereitung zur Verfügung gestellt. In moodle besteht für die Studierenden die Möglichkeit Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und gegenseitig zu beantworten. In unregelmäßigen Abständen erhalten die Studierenden auch Selbsttests zur eigenen Überprüfung des Wissensstandes. Des weiteren wird zusätzliches Lernmaterial (links auf aktuelle Artikel in der Tagespresse bzw. Magazinen, Erklärung von in der Vorlesung offen gebliebenen Fragen) in moodle zur Verfügung gestellt

Media:

Präsentationen mittels Powerpoint, Skript

Reading List:

Allgemeine Bücher zum Überblick:

- Campbell, Biologie, Spektrum-Verlag
- Purves et al., BIOLOGIE, 7. Auflage, Elsevier.

- Speziellere Bücher: Zoologie
- Wehner, R., Gehring, W., Zoologie, 24. Auflage, Thieme-Verlag
- Hickmann und andere: Zoologie, 13. Auflage, Pearson Verlag
- Speziellere Bücher: Botanik
- Nultsch., W.: Allgemeine Botanik. 11. Auflage. Thieme-Verlag.
- Raven und andere: Biologie der Pflanzen. De Gruyter.

Responsible for Module:

Luksch, Harald; Prof. Dr. rer. nat.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Grundlagen Biologie der Organismen (VO) (Vorlesung, 6 SWS)

Luksch H [L], Benz J, Häberle K, Luksch H

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

WZ0128: Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics | Grundlagen Genetik und Zellbiologie

Version of module description: Gültig ab winterterm 2019/20

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: summer semester
Credits:* 6	Total Hours: 180	Self-study Hours: 90	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Lernergebnisse werden durch eine schriftliche Klausur (90 min) überprüft und erfordern das eigene Formulieren von Antworten. Hilfsmittel sind in der Klausur nicht erlaubt. Anhand der Fragen müssen die Studierenden zeigen, dass sie Zellen hinsichtlich Aufbau und Funktionen in ihren molekularen Strukturen verstehen sowie die molekularen Grundlagen der Vererbung erfasst haben.

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

Grundkenntnisse in Biochemie

Content:

- Bestandteile pro- und eukaryotische Zellen: Evolution; Form und Funktion der Organellen, membranumgebene Organellen; Zytoskelett
- Proteine, DNA, Lipide, Membranen, Membranproteine
- Struktur, Funktion und Regulation von Proteinen
- Signaltransduktion, Zell-Zell-Kontakte
- Struktur von Genen und Genomen, Genfunktion
- Proteinsortierung; Membranfluss und Vesikeltransport
- Vererbung von Genen, Rekombination von Genen, Gene und Chromosomen, Mutationen
- Zellteilung, Stammzellen, Differenzierung, Gewebe, Morphogenese, Apoptose
- Genetik von Bakterien
- Erbinformationsspeicherung
- Rekombinante-DNA-Technologie
- Replikation, Transkription, Translation

- Genomics, Transponierbare Elemente, Regulation der Genexpression
- Expressionskontrolle; Genomics und biotechnologische Methoden
- Genetische Grundlagen der Entwicklung
- Modellsysteme
- Krebs;
- Zell- und Gewebekulturen

Intended Learning Outcomes:

Nach der Teilnahme an der Modulveranstaltung haben die Studierenden ein grundlegendes theoretisches Verständnis und Fachwissen in Genetik und Zellbiologie. Sie verstehen genetische Prinzipien, deren molekulare Grundlagen und die, in der Genetik verwendeten, Modellsysteme. Sie können dieses Wissen mit dem Aufbau und der Funktion der Zelle verknüpfen, so dass Sie ein grundlegendes Verständnis der Wechselwirkung von Erbsubstanz, molekularen Strukturen und Zellphysiologie besitzen.

Teaching and Learning Methods:

Veranstaltungsform/Lehrtechnik: Vorlesung

Lernaktivitäten: Selbststudium, z. B. Studium von Vorlesungsskript, -Mitschrift, Literaturstudium; Fachbücher

Media:

Projektion von Präsentationen, Downloadmöglichkeit für Vorlesungsmaterial

Reading List:

Modern Genetic Analysis (Griffiths et al., Verlag WH Freeman &Co (Sd), Paperback Dez. 2010)
Aktuelle Lehrbücher der molekularen Zellbiologie

Responsible for Module:

Schneitz, Kay Heinrich; Prof. Dr.

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Zellbiologie (Vorlesung, 3 SWS)

Langosch D [L], Gütlich M, Kramer K, Langosch D

Genetik (Vorlesung, 3 SWS)

Schneitz K [L], Denninger P, Schneitz K

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Module Description

MA9609: Advanced Mathematics and Statistics | Höhere Mathematik und Statistik

Version of module description: Gültig ab summerterm 2021

Module Level: Bachelor	Language: German	Duration: one semester	Frequency: winter semester
Credits:* 7	Total Hours: 210	Self-study Hours: 120	Contact Hours: 90

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfung ist schriftlich (120 Minuten) und findet nach dem ersten Semester statt. Die Lernergebnisse werden exemplarisch überprüft. Zu ausgewählten Inhalten der Lehrveranstaltung bearbeiten die Studierenden Aufgaben. Die Lösung der Aufgaben erfordert die Anwendung der erlernten und eingeübten Rechenschritte und Lösungsstrategien. Die Studierenden müssen Problemstellungen erkennen und einordnen, um dann geeignete Verfahren auszuwählen und anzuwenden

Repeat Examination:

Next semester

(Recommended) Prerequisites:

none

Content:

komplexe Zahlen; Folgen und Reihen; Differentialrechnung und Anwendungen; Elementare Funktionen und Anwendungen, Wachstum; Integralrechnung und Anwendungen; Lineare Gleichungssysteme und Matrizen; Lineare Abbildungen, Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren; Grundlagen der Vektoranalysis; Beschreibende Statistik (graphische Methoden, rechnerische Methoden); Bivariate Daten: Streudiagramm, Kleinstquadratmethode, Formeln für Achsenabschnitt und Steigung, Korrelationskoeffizient, Bestimmtheitsmass, Linearisierung; Wahrscheinlichkeitstheorie (Axiome der Wahrscheinlichkeit, Unabhängige Ereignisse, bedingte Wahrscheinlichkeit, Satz von Bayes, Zufallsvariable, Verteilung, Dichte, Bernoulli-, Binomial-, Poisson-, Normalverteilung, Näherungsverteilung, Zentraler Grenzwertsatz); Schließende Statistik (Konfidenzintervall, Einstichprobentest für Lage und Anteil, Zweistichproben test für Lage und Anteil, Anpassungs-, Unabhängigkeits-, Homogenitätstest (Kontingenztafel), einfaktorielle Varianzanalyse, Post-Hoc-Test)

Intended Learning Outcomes:

Übergeordnetes Ziel der Lehrveranstaltung ist es, dass die Studierenden in der Lage sind mathematisch und statistisch formulierte Problemstellungen der Lebenswissenschaften zu erkennen und zu verstehen und selbst im Rahmen der vermittelten Kompetenzen zu formulieren. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen beschreibender und schließender Statistik zu unterscheiden. Sie kennen die Bedeutung der Wahrscheinlichkeitstheorie als Grundlage für Verteilungen und Zufallsvariablen und können zugehörige empirische Verteilungen benennen. Die Studierenden kennen das allgemeine Prinzip eines Hypothesentests und sind so in der Lage Ergebnisse eines ihnen nicht bekannten Hypothesentests zu interpretieren und richtige Schlüsse ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Zahl der beobachteten Merkmale und Skalenniveaus richtig zu erkennen und anhand dieser Charakteristika den Lerninhalten richtig zuzuordnen, Formeln und Vorgehensweisen richtig anzuwenden und richtige Schlüsse zu ziehen. Die Studierenden wissen um die Bedeutung von Statistikprogrammen und können ausgewählte Standardverfahren benennen und anwenden sowie die Ausgaben richtig zuzuordnen und interpretieren. Nach der Teilnahme an dem Modul kennen die Studierenden die komplexe Zahlenebene und können mit komplexen Zahlen rechnen. Sie sind in der Lage, komplexe Zahlen in kartesischer und polarer Darstellung darzustellen und anzuwenden. Die Studierenden können zwischen Folgen und Reihen unterscheiden, sie kennen die geometrische Reihe, können ein Kriterium für die Konvergenz angeben und den Grenzwert typischer Folgen ermitteln. Die Studierenden kennen elementare Funktionen und ihre Eigenschaften und ihre Anwendung als mathematische Modelle in den Lebenswissenschaften und können diese anwenden und interpretieren. Die Studierenden kennen die Differentiationsregeln und sind in der Lage, diese anzuwenden. Sie kennen das Taylorpolynom und das Newtonverfahren als Anwendung der Differentialrechnung. Es ist der Zusammenhang zwischen Differential- und Integralrechnung bekannt und kann angewendet werden. Die Studierenden kennen die Integrale elementarer Funktionen und können die Substitutionsregel und die partielle Integration anwenden. Die Studierenden kennen die Rechenregeln für Matrizen und Vektoren und können diese anwenden. Sie können zwischen Skalar- und Vektorprodukt unterscheiden und beides anwenden. Sie sind in der Lage, lineare Gleichungssysteme mit dem Gaußschen Eliminationsverfahren zu lösen und den Rang einer Matrix bestimmen und interpretieren. Sie können die Determinante einer Matrix bestimmen und kennen den Zusammenhang zwischen Determinante und dem Lösungsverhalten eines linearen Gleichungssystems. Sie können Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen. Sie können die Grundzüge der Vektoranalysis erläutern und die hergeleiteten Formeln anwenden. Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen Dichte und Verteilung und können ihn im Zusammenhang mit der Integralrechnung im diskreten und endlichen Summen im diskreten Fall anwenden. Die Studierenden erkennen den Zusammenhang zwischen der Kleinstquadratmethode und der Differentialrechnung und können ihn in Beispielen anwenden.

Teaching and Learning Methods:

Es werden Vorlesungen und Übungen angeboten. Sowohl in den Vorlesungen als auch den Übungen werden anhand von Beispielen aus den Lebenswissenschaften die erarbeiteten Inhalte angewandt und geübt. Begleitend findet eine freie Übungsstunde statt, in der die Studierenden in kleinen Gruppen gemeinschaftlich Aufgaben lösen und auf Anfrage eine Hilfestellung erhalten. Es

finden Selbstkontrollen statt, die den Studierenden die Möglichkeit der Reflektion des Gelernten geben.

Media:

Klassischer Tafelvortrag, Übungen, rechnergestützte Simulationen

Reading List:

Ausgearbeitetes Skript für Vorlesung und Übungsbetrieb. Zusätzliches Material über eLearning-Plattform.

Responsible for Module:

Christina Kuttler (kuttler@ma.tum.de) Donna Ankerst (ankerst@tum.de) Johannes Müller (johannes.mueller@mytum.de) Hannes Petermeier (hannes.petermeier@tum.de)

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

Höhere Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601] (Vorlesung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J

Zentralübung zur Höheren Mathematik 1 Wissenschaftszentrum Weihenstephan [MA9601]
(Übung, 2 SWS)
Müller J, Petermeier J, Neumair M

Einführung in die Statistik WZW [MA9605] (Vorlesung, 2 SWS)
Petermeier J

Übungen zu Einführung in die Statistik [MA9602] (Übung, 1 SWS)
Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

Einführung in die Statistik [MA9602] (Vorlesung, 2 SWS)
Petermeier J, Neumair M, Kaindl E

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Module Description

WZ0211: Bachelor's Thesis | Bachelor's Thesis

Version of module description: Gültig ab winterterm 2018/19

Module Level: Bachelor	Language: German/English	Duration: one semester	Frequency: winter/summer semester
Credits:* 12	Total Hours: 360	Self-study Hours: 360	Contact Hours: 0

Number of credits may vary according to degree program. Please see Transcript of Records.

Description of Examination Method:

Die Prüfungsleistung ist im Rahmen einer schriftlichen, benoteten Ausarbeitung (Bachelor's Thesis) und einem unbenoteten Vortrag darüber von den Studierenden zu erbringen.

Die Thesis selbst ist eine weitgehend selbständige wissenschaftliche Ausarbeitung eines biowissenschaftlichen Projekts. In dieser schriftlichen Arbeit müssen die Studierenden darlegen, dass sie befähigt sind, ein wissenschaftliches Thema zu erfassen, bestehende oder neu aufzubauende Versuchsstrukturen zu nutzen und gewonnene Ergebnisse strukturiert darzustellen. Die wissenschaftliche Ausarbeitung umfasst demnach die theoretische und technische Vorbereitung des Projekts, die im allgemeine notwendigen Laborarbeiten, Darstellung des Themas und der verwendeten technischen Materialein und Methoden, die Datenerfassung und Datenauswertung, Diskussion und Vorstellung der Ergebnisse und eine Niederschrift nach internationalen Gepflogenheiten naturwissenschaftlicher Ergebnisdarstellung.

Anhand des unbenoteten Vortrags mit abschließender themenrelevanten Diskussion zeigen die Studierende, dass Sie das Projekt auch vortragen und erklären können und Fragen, die über die schriftliche Ausarbeitung gehen, beantworten können als auch, dass sie sich einer wissenschaftlichen Diskussion stellen können.

Repeat Examination:

(Recommended) Prerequisites:

Studienfortschritt wie in der FPSO §49 Abs. 2 vorgesehen.

Content:

Die Thematik der Thesis kann vom Studierenden frei gewählt werden. In den Aushängen werden Themen vorgeschlagen, auch eigene Vorstellungen können eingebracht werden. Der Studierende legt mit dem jeweiligen Prüfer den Projektplan fest. Es soll sich um klar abgegrenzte Fragestellungen handeln, deren Ausarbeitung zwischen 50 und 80 Seiten nicht überschreiten soll. Die Arbeit kann in deutscher oder englischer Sprache verfasst werden. Eine Zusammenfassung in der jeweils anderen Sprache sollte vorhanden sein.

Intended Learning Outcomes:

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage in einem selbstgewählten oder vorgegebenen Thema einfache wissenschaftliche Fragestellungen auf Basis wissenschaftlicher Methoden und analytischen Denkens eigenständig zu bearbeiten. Sie können ihre Ergebnisse schlüssig und strukturiert darstellen, schriftlich wie im Gespräch diskutieren und daraus Schlussfolgerungen ziehen.

Sie können eigene Anpassungen der Versuche erläutern. Über dies hinaus sind sie in der Lage, die Erkenntnisse zu präsentieren und in einer Diskussion themenrelevante Fragen in einem wissenschaftlichen Diskurs zu beantworten. Sie haben Erkenntnis darüber erlangt, welche Anforderungen an wissenschaftliche Arbeit und an professionelles wissenschaftliches Arbeiten gestellt werden.

Teaching and Learning Methods:

Lehrmethode: Einzelarbeit unterstützt durch wissenschaftliches Personal

Lernmethode: Im Rahmen der Bachelor's Thesis wird von den Studierenden eine wissenschaftliche Fragestellung weitgehend eigenständig bearbeitet. Hierbei kommen beispielsweise sowohl Literaturrecherche und -studium als auch Freiland- und Laborarbeit zum Einsatz. Die Studierenden lernen, durch genaue Beobachtung und eigenverantwortliche Datengewinnung ihre eigene Arbeit kritisch zu betrachten, mögliche Fehler zu suchen und Kritik produktiv umzusetzen.

Die tatsächlichen Lehr- und Lernmethoden richten sich nach der jeweiligen Fragestellung und sind im Einzelfall mit dem entsprechenden Betreuer abzuklären.

Media:

Wissenschaftliche Veröffentlichungen, Fachbücher, Software

Reading List:

Themenspezifisch.

Literatur ist in Abhängigkeit vom jeweiligen Thema in Absprache mit dem Betreuer zu nutzen und/oder selbstständig von den Studierenden zu recherchieren.

Responsible for Module:

Der jeweilige vom Prüfungsausschuss genehmigte Themensteller und Prüfer

Courses (Type of course, Weekly hours per semester), Instructor:

For further information in this module, please click campus.tum.de or [here](#).

Alphabetical Index

[WZ0166] Grundpraktikum Biochemie und Bioanalytik	37 - 38
Überfachliche Qualifikation	56
Carl-von-Linde Akademie	65
Sprachenzentrum	75

A

[MA9609] Advanced Mathematics and Statistics Höhere Mathematik und Statistik	13 - 15
[MA9609] Advanced Mathematics and Statistics Höhere Mathematik und Statistik	233 - 235
[WZ1820] Animal and Wildlife Ecology Tier- und Wildökologie	221 - 223

B

Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	236
[WZ0211] Bachelor's Thesis Bachelor's Thesis	236 - 238
[WZ2009] Biochemical Analytiks Biochemische Analytik	107 - 108
[WZ2423] Biochemistry of Reactive Oxygen Species and of Antioxidants Biochemie reaktiver Sauerstoffspezies und Antioxidantien	145 - 147
[WZ0486] Birds in their Natural Habitats Vögel in ihren natürlichen Habitaten	216 - 218
[WZ2369] Botanical Excursion and Seminar Mehrtägige Botanische Exkursion mit Seminar	163 - 164

C

[WZ2017] Cell Culture Technology Zellkulturtechnologie	131 - 132
[SZ0210] Chinese A1.2 Chinesisch A1.2	75 - 76
[SZ0211] Chinese A2.1 Chinesisch A2.1	77 - 78
[CLA31214] Classics of Natural Philosophy Klassiker der Naturphilosophie	67 - 68
[CLA30267] Communication and Presentation Kommunikation und Präsentation	65 - 66
Core Subject Ecology Vertiefung Ökologie	142
Core Subject Genetics and Biochemistry Vertiefung Genetik und Biochemie	107
Core Subject Microbiology Vertiefung Mikrobiologie	133
Core Subject Plant Sciences Vertiefung Pflanzenwissenschaften	174
Core Subject Zoology Animal Sciences Vertiefung Tierwissenschaften	197

[WZ2515] Course block: Bat bioacoustics Blockpraktikum: Bioakustische Signale von Fledermäusen	199 - 200
[WZ0812] Cultural Competence: Choir and Orchestra Kulturelle Kompetenz: Chor- und Orchesterarbeit	58 - 59

D

[WZ2615] Diversity and Evolution of Mosses Diversität und Evolution der Moose	177 - 178
[WZ0214] Doing Research in the Biosciences Praxis biowissenschaftlicher Forschung	41 - 42

E

Elective Modules Wahlmodule	107
[SZ0488] English - Gateway to English Master's C1 Englisch - Gateway to English Master's C1	79 - 80
[WZ0335] Exercises in Molecular Plant Physiology Practical Molekularbiologisch-Pflanzenphysiologisches Praktikum	188 - 189

F

[WZ2509] Field Course in Experimental Plant Ecology Freilandpraktikum Experimentelle Pflanzenökologie	159 - 160
[WZ1082] Fish Biology and Aquaculture Fischbiologie und Aquakultur	154 - 156
[WZ2521] Food Microbiology Lebensmittelmikrobiologie	135 - 136
[WZ4217] Forest Genetics Forstgenetik	184 - 185
[SZ0501] French A1.1 Französisch A1.1	81 - 82
[SZ0516] French A2 Französisch A2	83 - 84
[WZ0131] Functional and Comparative Physiology of Plants and Animals Funktionelle und vergleichende Physiologie der Pflanzen und Tiere	31 - 33
[WZ2577] Functional Diversity of Animals Funktionelle Diversität einheimischer Tiere	207 - 208

G

[CH0142] General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum	8 - 9
[CH0142] General and Inorganic Chemistry with Laboratory Course Allgemeine und Anorganische Chemie mit Praktikum	224 - 225
[WZ2503] General Microbiology 2 Allgemeine Mikrobiologie 2	133 - 134

I

[WZ2410] Immunology 1 Immunologie 1	211 - 213
[WZ0130] Introduction to Biochemistry and Metabolomics Grundlagen Biochemie und Energiestoffwechsel	45 - 46
[WZ0129] Introduction to Bioinformatics Grundlagen Bioinformatik	23 - 25
[WZ0089] Introduction to Biology of Organisms Grundlagen Biologie der Organismen	10 - 12
[WZ0089] Introduction to Biology of Organisms Grundlagen Biologie der Organismen	228 - 230
[WI000190] Introduction to Business Administration Allgemeine Betriebswirtschaftslehre	56 - 57
[WZ0144] Introduction to Developmental Biology Grundlagen Entwicklungsbiologie	50 - 52
[WZ0127] Introduction to Ecology, Evolution and Biodiversity Grundlagen Ökologie, Evolution und Biodiversität	47 - 49
[LS20002] Introduction to Epigenetics Einführung in die Epigenetik	109 - 111
[WZ0448] Introduction to Ethology Einführung in die Verhaltensbiologie	197 - 198
[WZ0128] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics Grundlagen Genetik und Zellbiologie	16 - 17
[WZ0161] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics Grundlagen Genomik und genetische Übungen	34 - 36
[WZ0128] Introduction to Genomics and Practical Course in Genetics Grundlagen Genetik und Zellbiologie	231 - 232
[WZ0132] Introduction to Microbiology with Exercises Grundlagen Mikrobiologie mit Übungen	26 - 28
[ME453] Introduction to Pharmacology Einführung in die Pharmakologie	201 - 202
[WZ2516] Introduction to Plant Developmental Genetics Einführung in die Entwicklungsgenetik Pflanzen	112 - 113
[WZ0159] Introduction to Structures, Tissues and Functions in Animals Grundpraktikum Strukturen, Gewebe und Funktionen bei Tieren	29 - 30

[WZ2391] Introductory Practical Training Aquatic Systems Biology Einführungspraktikum Aquatische Systembiologie	150 - 151
[SZ0602] Italian A1.1 Italienisch A1.1	85 - 86

L

[WZ2563] Lab Course and Seminar Protein Biochemistry Praktikum Proteinbiochemie mit Begleitseminar	129 - 130
[CLA31900] Lecture Series Environment - TUM Vortragsreihe Umwelt - TUM	71 - 72
[WZ3234] Life Sciences & Society. An Introduction Lebenswissenschaften & Gesellschaft. Eine Einführung	60 - 62
[WZ2512] Limnology of Lakes Limnologie der Seen	161 - 162

M

[WZ0453] Methods in Protein Biochemistry Methoden der Proteinbiochemie	125 - 126
[WZ2692] Microbial Ecology and Microbiomes Mikrobielle Ökologie und Mikrobiome	137 - 138
[WZ0332] Molecular Biology of Plants Molekularbiologie der Pflanzen	186 - 187
[WZ2761] Molecular genetics of Plant-Microbe Symbiosis 1 Forschungspraktikum Molekulare Genetik der Pflanzen-Mikrobien Symbiose 1	120 - 122

N

[WZ2705] Natural Resources: Vegetation Natürliche Ressourcen: Vegetation	165 - 167
[WZ0180] Networking Life Sciences Naturwissenschaften vernetzende Biologie	39 - 40
[SZ1701] Norwegian A1 Norwegisch A1	87 - 88
[SZ1702] Norwegian A2 Norwegisch A2	89 - 90

O

Optional and Compulsory Elective Modules from Further Core Subjects Wahlmodule aus weiteren Vertiefungen	224
--	-----

[WZ0167] Organismic Systemic Interrelationships | Systemzusammenhänge der Organismen 53 - 55

P

[CLA21220] Philosophy and History of Probability | Philosophie und Geschichte der Wahrscheinlichkeit 69 - 70

[PH9034] Physics for Life Sciences | Physik für Life Sciences 18 - 19

[WZ1857] Plant Immunology | Pflanzen-Immunologie 194 - 196

[WZ2530] Plant Pathology and Diagnostics | Organismische Phytopathologie 190 - 191

[WZ2303] Plant-Physiological Practical Training Course | Pflanzenphysiologisches Laborpraktikum 168 - 169

[WZ0066] Pollination Biology, Diversity and Evolution of Flowering Plants | Bestäubungsbiologie, Diversität und Evolution der Blütenpflanzen 174 - 176

[SZ0801] Portuguese A1 | Portugiesisch A1 91 - 92

[WZ2470] Practical Course Animal Developmental Genetics | Praktikum Entwicklungsgenetik der Tiere 127 - 128

[WZ2505] Practical Course in Basic Neurobiology | Neurobiologisches Grundpraktikum 214 - 215

[WZ0463] Practical Course in Neurogenetics | Forschungspraktikum Neurogenetik 114 - 115

[WZ0334] Practical Course in Plant Physiology | Pflanzenphysiologisches Einführungspraktikum 192 - 193

[WZ2616] Practical Course Molecular Phylogenetics | Grundkurs Molekulare Phylogenetik 123 - 124

[WZ0065] Practical in Organismic and Molecular Microbiology | Praktikum Organismische und Molekulare Mikrobiologie 139 - 141

R

Required Modules | Pflichtmodule 18

[WZ2251] Research Course in Aquatic Ecotoxicology | Forschungspraktikum Grundlagen der aquatischen Ökotoxikologie 157 - 158

[WZ2694] Research Course in Wildlife Ecology | Forschungspraktikum Wildtierbiologie/ -ökologie 209 - 210

[WZ2660] Research Practical in Terrestrial Ecology | Einführung in die Forschungsmethoden der terrestrischen Ökologie 152 - 153

[WZ2379] Research Project Introduction to Plant Systems Biology | Forschungspraktikum Einführung Pflanzensystembiologie 179 - 180

[WZ0639] Research Project Molecular and Conservation Genetics Forschungspraktikum Molecular and Conservation Genetics	203 - 204
[WZ2517] Research Project Plant Developmental Genetics 1 Forschungspraktikum Entwicklungsgenetik der Pflanzen 1	116 - 117
[WZ2534] Research Project Wildlife Genetics Forschungspraktikum Wildtiergenetisches Praktikum	205 - 206
[WZ2386] Research Project 1 on Plant Molecular Biology Forschungspraktikum 1 - Molekularbiologie der Pflanzen	181 - 183
[WZ2758] Research Project: Introduction to Evolutionary Genetics Forschungspraktikum: Einführung in die Evolutionsgenetik	118 - 119
[SZ0901] Russian A1.1 Russisch A1.1	93 - 94
[SZ0903] Russian A2.1 Russisch A2.1	95 - 96

S

[WZ3096] Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab Scientific Computing for Biological Sciences with Matlab	219 - 220
[WZ0207] Scientific Project Presentation Wissenschaftliche Projektvorstellung	43 - 44
[WZ1825] Soil Science Bodenkunde	142 - 144
[SZ1201] Spanish A1 Spanisch A1	99 - 100
[SZ1218] Spanish B1.1 Spanisch B1.1	103 - 104
[SZ1219] Spanish B2.1 Spanisch B2.1	105 - 106
[SZ1212] Spanish C1 - Spain and Latin America - Yesterday and Today Spanisch C1 - España y América Latina ayer y hoy	101 - 102
[WZ2370] Statistical Analysis of Biological Data Using R Statistische Auswertung biologischer Daten unter Anwendung von R	170 - 171
[WZ0192] Subject Specific Key Skills in Current Issues in the Field of Biology Fachspezifische Qualifikationen Life Sciences	20 - 22
[SZ1001] Swedish A1 Schwedisch A1	97 - 98

T

[MCTS9002] Technology and Society Technik und Gesellschaft	63 - 64
[WZ2575] Terrestrial Ecology 1 Terrestrische Ökologie 1	172 - 173

W

[CLA21109] What Can I Know? - Classics of Epistemology Was kann ich wissen? - Klassiker der Erkenntnistheorie	73 - 74
[WZ2026] Working under GLP Standards Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)	148 - 149
[WZ2026] Working under GLP Standards Einführung in das Arbeiten unter GLP (Gute Laborpraxis)	226 - 227