



Beschreibung des Studiengangs

Biologie (Bachelor)

PO 5

Datum: 28.09.2026

Inhaltsverzeichnis

Bachelor Biologie

Pflichtbereich Naturwissenschaften

NAT 00 Biowissenschaften an der TU Braunschweig - eine Übersicht für frühe Semester.....	4
NAT 01 Grundlagen der theoretischen Biologie.....	6
NAT 02 Allgemeine und anorganische Chemie.....	8
NAT 03 Organische Chemie.....	10
NAT 05 Physik.....	12
NAT 06 Wissenschaftsethik.....	14
NAT 07 Informationskompetenz.....	16

Biodiversität

BD 01 Grundlagen der Pflanzenbiologie.....	18
BD 02 Grundlagen der Zoologie.....	20
BD 03 Pflanzenbiologie der Moose und Farne.....	22
BD 04 Geobotanik.....	24
BD 05 Phykologie.....	26
BD 06 Thermobiologie und Ökophysiologie.....	28
BD 07 Tierphysiologie.....	30
BD 09 Forstpathologie und Waldschutz.....	32
BD 11 Einführung in die Neurobiologie.....	34
BD 13 Vielfalt und Lebensräume der Tiere in Mitteleuropa.....	36

Genetik

GE 01 Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik.....	38
GE 02 Grundlagen der Genetik 2 - Molekulargenetik.....	40
GE 03 Molekulargenetik für Fortgeschrittene.....	42
GE 04 Moderne Methoden der Molekulargenetik.....	44
GE 05 Laborpraktikum Genetik.....	46

Molekularbiologie / Biochemie

MB 01 Biochemie.....	48
MB 02 Bioinformatik.....	50
MB 04 Einführung in die molekulare Biotechnologie.....	52
MB 05 Einführung in die molekulare Mikrobiologie.....	54
MB 06 Biochemische Analyseverfahren und Proteinfunktionsanalysen.....	56

Mikrobiologie

MI 01 Grundlagen der Mikrobiologie.....	58
MI 02 Bakteriensystematik und Taxonomie.....	60
MI 03 Ökologie von Mikroorganismen.....	62
MI 04 Allgemeine Mikrobiologie.....	64
MI 05 Mykologie.....	66
MI 06 Stoffwechsel.....	68

Zellbiologie

ZB 01 Grundlagen der Zellbiologie.....	70
ZB 02 Grundlagen der Signaltransduktion.....	72
ZB 03 Techniken der tierischen Zellbiologie.....	74
ZB 05 Zellbiologie der Pflanzen.....	76
ZB 06 Zellbiologie der Pflanzen-Gentransfer und Fremdgenexpression.....	78
ZB 07 Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch.....	80
ZB 08 Neuronale Kommunikation.....	82
ZB 09 Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission.....	84

Schwerpunktbereich

Forschungspraktikum mit Literaturrecherche.....	86
Vernetztes Lernen durch Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit.....	87

Zusatzqualifikationen

ZQ Pool-Modell.....	90
Gute Laborpraxis und theoretische Grundlagen.....	92
Bachelorarbeit	
Bachelorarbeit.....	94

Pflichtbereich Naturwissenschaften

Modulname	Biowissenschaften an der TU Braunschweig - eine Übersicht für frühe Semester		
Nummer	1399990 Bio-NAT 00 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 00	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jochen Meier
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	66
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 90 min)		
Zu erbringende Studienleistung	keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Wir beginnen mit einem Überblick über die interdisziplinäre Forschungslandschaft in der Biologie und stellen einen Zusammenhang zwischen Vergangenheit und Zukunft her. Eine inhaltliche Klammer wird anhand eines Schaubilds mit Bezug auf thematische Quervernetzungen zwischen den unterschiedlichen Fachbereichen/Fächern gespannt. Vertiefungen finden in unterschiedlichen Fachbereichen statt: Der Teil Biochemie fasst die grundlegenden Stoffklassen zusammen. Der Teil Genetik vermittelt eine allgemeine Herangehensweise zur Lösung genetischer Fragen und gegenwärtigen Herausforderungen. Die Entwicklungsbiologie behandelt grundlegende Prinzipien der tierischen Entwicklung, und die Zellbiologie führt in den grundlegenden Aufbau der Zelle, der Organellen und in die Struktur und Funktion von Biomolekülen ein. Im Teil Molekularbiologie stehen Transkription und Translation im Vordergrund. Die Neurobiologie vermittelt Einsichten in grundlegende neuronale Prozesse mit Krankheitsbezug und deren physiologischen Grundlagen. Im Teil Evolutionsbiologie werden grundlegende Prozesse der Evolution durch natürliche Auslese, Fitness, sexuelle Selektion sowie Mechanismen der Artbildung behandelt. In der Mikrobiologie gibt es eine Einführung in die Klassifizierung und Physiologie von Mikroorganismen. In der Pflanzenbiologie wird eine Einführung in den Lebenszyklus, Stoffwechsel, Wachstum und Aufbau der Pflanzen vermittelt. In einem weiteren Abschnitt werden ökologische Zusammenhänge und Konzepte im Hinblick auf die Beziehungen von Tieren, Pflanzen, Pilzen und Mikroorganismen in natürlichen Systemen dargelegt. Schließlich wird die Rolle der Bioinformatik in der Biologie in Bezug auf die aktuelle Forschungslandschaft anhand von aktuell relevanten Beispielen diskutiert.			

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlagen und moderne Aspekte der Biologie zu benennen und zu diskutieren.
- eine moderne Herangehensweise zur Lösung grundlegender interdisziplinärer biologischer Fragestellungen zu erkennen.
- die molekulare Organisation lebender Organismen, Struktur und Eigenschaften biologisch wichtiger Moleküle und Prozesse am Beispiel von Mikroben, Pflanzen, niederen und höheren Tieren sowie dem Menschen zu begreifen.
- Mechanismen der Wissensgenerierung im ökosozialologischen und wissenschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren.
- verschiedene Forschungsstrategien resultierend aus der aktuellen interdisziplinären Forschungslandschaft grundlegend zu verstehen und in die zukünftige eigene wissenschaftliche Aktivität einzubeziehen.

Literatur

- Introduction to genetic analysis; Anthony J. F. Griffiths
- Taschenatlas Physiologie, Stefan Silbernagl und Andreas Draguhn
- Lehrbuch: Zellbiologie der Pflanzen; Mendel
- Strasburger # Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften; Kadereit, Körner, Kost und Sonnwald
- The Way Life Works: The Science Lover's Illustrated Guide to How Life Grows, Develops, Reproduces, and Gets Along; Mahlon Hoagland & Bert Dodson
- Alexander von Humboldt und die Erfindung der Natur; Andrea Wulf
- Origins - How the Earth Shaped Human History; Lewis Dartnell
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Biologie, zumeist in English

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Biowissenschaften an der TU Braunschweig - eine Übersicht für frühe Semester (Bio-NAT 00)	4,0	Ringvorlesung	deutsch

Modulname	Grundlagen der theoretischen Biologie		
Nummer	1398520 Bio-NAT 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Christoph Jacob
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur+ (ca. 100 min) Berücksichtigung der Studienleistung „Übungsaufgaben“ zu 15%		
Zu erbringende Studienleistung	Übungsaufgaben (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Mathematik für Biologen" behandelt beschreibende sowie schließende Statistik. Besonderer Wert wird auf das Verständnis von den Grundideen der Varianz- und Korrelationsanalyse, der Regressionsrechnung und der Testtheorie gelegt. Übung: In der Übung zur Vorlesung werden die Erkenntnisse aus der Vorlesung durch wöchentlich zu bearbeitende Übungsaufgaben vertieft, um im Laufe des Studiums Ergebnisse aus eigenen Experimenten optimal statistisch auswerten zu können.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Datenmengen zu analysieren. • Konfidenzintervalle zu berechnen. • Tests aufzustellen und auszuwerten. • einfaktorielle Varianzanalysen durchzuführen. • sich neue, verwandte Aufgabenstellungen selbständig zu erarbeiten.			
Literatur			
- L. Fahrmeir, R. Künstler, I. Pigeot, G. Tutz: Statistik, Springer Verlag, 2011 - M. Rudolf, W. Kuhlich: Biostatistik, Pearson Studium, 2008 - M. Sachs: Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik, Fachbuchverlag Leipzig im Carl Hanser Verlag, 2006			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in der Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der theoretischen Biologie (Bio-NAT 01)	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der theoretischen Biologie (Bio-NAT 01)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Allgemeine und anorganische Chemie		
Nummer	1398680 Bio-NAT 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Matthias Tamm
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	136	Selbststudium (h)	164
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum (1398682): erfolgreicher Abschluss der Klausur (1398681)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Experimentelle Arbeit (AWP2) Kolloquium (AWP2) Klausur (ca. 200 min) Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung: Experimentelle Arbeit + Kolloquium (50%) Klausur (50%)		
Zu erbringende Studienleistung	keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistungen: - Experimentelle Arbeit + Kolloquium (50%) - Klausur (50%)		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie sowie fachübergreifende Aspekte der Physikalischen Chemie vermittelt: Aufbau der Atome, das Periodensystem der Elemente (PSE), Bindungsmodelle, metallische Bindung, ionische Bindung, kovalente Bindung mit Wasserstoffbrückenbindung, dispersive Wechselwirkung, MO- und VB-Betrachtungen, VSEPR-Modell, Anwendungen der LFT, Kristallgittertypen, metallische Leitung, Halbleiter, Bändermodell, ideale Gase, Lösungen, Massenwirkungsgesetz (MWG), Säure-Base-Gleichgewichte, pH-Wert, Puffer, Indikatoren, Komplexbildung, Energetik chemischer Reaktionen, Enthalpie, Entropie, Leitfähigkeit, Redox-Vorgänge, ausgewählte Aspekte der Anorganischen Chemie (Stoffchemie). Praktikum: Im Anorganisch-chemischen Praktikum werden die Grundlagen des sicheren Umgangs mit Chemikalien und der chemischen Arbeitsweise anhand ausgesuchter Kapitel der Vorlesung: "Allgemeine und Anorganische Chemie" vermittelt. Dazu gehören unter anderem Versuche zu Säuren, Basen und Puffern, Redoxreaktionen, Übergangsmetallen, Komplexverbindungen, charakteristischen Ionenreaktionen und zu qualitativen analytischen Trennverfahren.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			
• Grundkenntnisse der Allgemeinen und der Anorganischen Chemie abzurufen. • durch theoretische Kenntnisse über den Aufbau der Atome (Atommodell, Stöchiometrie, Periodisches System der Elemente, Orbitalmodell), über Bindungsmodelle (ionische Bindung, kovalente Bindung, Valenzbindungstheorie (VB), Molekülorbitaltheorie (MO), Valence Shell Electron Repulsion-Modell			

(VSEPR), einfache Ligandenfeldtheorie (LFT), Wasserstoffbrückenbindungen, dispersive Wechselwirkungen), über die Thermodynamik von stofflichen Umwandlungen (Lösungen, Schmelz- und Verdampfungsvorgänge, Massenwirkungsgesetz (MWG) mit Anwendung bei Säuren und Basen, Komplexen und Löslichkeiten, Elektrochemie und Redox-Reaktionen) und über ausgewählte Stoffgruppen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (Nomenklatur, Formelschreibweise, Systematik, Trends im Periodensystem der Elemente) einen Überblick über die Allgemeine und Anorganische Chemie zu besitzen.

- durch ausgewählte Beispielreaktionen den Umgang mit anorganischen Stoffen zu kennen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Charles E. Mortimer, Ulrich Müller: Chemie, 10. Aufl., Thieme Verlag 2010
- Praktikums- und Vorlesungsskript (werden ausgegeben)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Allgemeine Chemie für Biologie B.Sc., NEEMO B.Sc. (Bio-NAT 02)	4,0	Vorlesung	deutsch
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Biologen (Bio-NAT 02)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Organische Chemie		
Nummer	1398690 Bio-NAT 03 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Schulz
Arbeitsaufwand (h)	300		
Präsenzstudium (h)	136	Selbststudium (h)	164
Zwingende Voraussetzungen	Voraussetzungen für die Teilnahme am Praktikum (1398692): erfolgreicher Abschluss der Klausur (1398691)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Experimentelle Arbeit (AWP2) Kolloquium (AWP2) Klausur (ca. 200 min) Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung: Experimentelle Arbeit + Kolloquium (50%) Klausur (50%)		
Zu erbringende Studienleistung	keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Noten der Prüfungsleistungen: - Experimentelle Arbeit + Kolloquium (50%) - Klausur (50%)		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Organischen Chemie vermittelt. Dazu gehören beispielsweise wesentliche Kenntnisse der folgenden Stoffgruppen: Kohlenwasserstoffe, Aromaten, Carbonylverbindungen, Alkohole sowie der Stereochemie, der verschiedenen Reaktionstypen (Addition, Eliminierung, Substitution) und der Reaktionsmechanismen. Praktikum: Im "Organisch-chemischen Praktikum" wird das in der Vorlesung "Organische Chemie" erworbene Wissen praktisch vertieft und das sichere Arbeiten mit organischen Chemikalien vermittelt. Dazu werden zunächst Versuche zum Erlernen der Grundoperationen der präparativen organischen Chemie durchgeführt, um anschließend beispielhaft für die oben genannten Stoffklassen und Reaktionstypen Substanzen zu synthetisieren. Darüber hinaus werden Versuche mit Substanzen biologisch relevanter Modellsysteme und Substanzklassen wie z. B. Carbonylverbindungen, Kohlenhydraten, Proteinen durchgeführt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			
• grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Organischen Chemie anzuwenden, z.B. Kenntnisse der Stoffklassen, der Reaktionsmechanismen, des Umgangs mit organischen Chemikalien und der präparativen Arbeitstechniken. • einfache Transferleistungen durchzuführen und einige organische Reaktionswege vorherzusagen. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			

Literatur

- K. Peter, C. Vollhardt, Neil E. Schore: Organische Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH 2005
- H. Hart, L. E. Craine, D. J. Hart, C. M. Hadad, N. Kindler: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH 2007
- Praktikums- und Vorlesungsskript

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Organischen Chemie (OC I)	4,0	Vorlesung	deutsch
Organisch-Chemisches Praktikum für Biologen (Bio-NAT 03)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Physik		
Nummer	1301470 Bio-NAT 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Süllo
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Kolloquium (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte	Vorlesung und Übung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Experimentalphysik vermittelt. Im Einzelnen sind dies aus dem Bereich Mechanik: Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und starrer Körper, Stossprozesse, Rotation, Elastizität, Fluidik, Gravitation, Scheinkräfte; aus dem Bereich Schwingungen und Wellen: Masse-Feder-System und Federpendel als grundlegende Beispiele für (freie, gedämpfte und erzwungene) Schwingungen, Ausbreitung von Wellen, grundlegende Begriffe (Eigenfrequenz, Amplitude, Frequenz, Wellenlänge, Phase, Phasengeschwindigkeit), Interferenz und Kohärenz, Doppler-Effekt; aus dem Bereich Wärmelehre: Temperatur, Hauptsätze, Wärmeausdehnung, Wärmekapazität und Umwandlungswärmen, thermodynamische Prozesse, Wärmeübertragung, kinetische Gastheorie, van-der-Waals Gleichung aus dem Bereich Elektromagnetismus: Ladung, Coulomb-Kraft, Lorentz-Kraft, elektrisches und magnetisches Feld, elektrisches Potential, elektrische und magnetischer Dipol, magnetisches Moment, Induktion, elektrische Gleichströme und Wechselströme, einfache Bauelemente (Widerstand, Kapazität, Spule), elektromagnetische Wellen; aus dem Bereich Optik: Polarisierung, Reflexion, Brechung, Dispersion, Absorption, Abbildung mit Spiegeln und Linsen, Interferenz/Beugung und optische Instrumente; aus dem Bereich Struktur der Materie: klassische Quantenmechanik, Teilchen (Photon, Elektron, Proton, Neutron), Schrödinger-Gleichung und Wellenfunktion, Wasserstoffatom, Aufbau des Periodensystems, Drehimpuls und magnetische Momente, Atomkerne, Isotope, Radioaktivität, chemische Bindung und Laser. Praktikum: Im Physikpraktikum soll die Beobachtung physikalischer Vorgänge im Rahmen einer qualitativen und quantitativen Analyse eigener Messergebnisse erlernt werden. Dabei soll das physikalische Praktikum für Studierende der Fachrichtung Biologie die Vorlesungsinhalte vertiefen und die praktischen Grundlagen der Arbeit im Labor vermitteln. Dies geschieht anhand von sechs ausgesuchten Versuchen, die thematisch den Inhalt der Vorlesung widerspiegeln.		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage		

- grundlegende Kenntnisse in der Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Schwingungen und Wellen, Wärmelehre, Elektromagnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik abzurufen.
- dieses Wissen für biologische Fragestellungen nutzbar zu machen.
- praktische Kompetenz in speziellen Sachgebieten wie Mechanik, Elektromagnetismus, Atomphysik, Optik und Kernphysik anzuwenden.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker: Halliday Physik (Bachelor-Edition) 2. Aufl. 2013, Wiley-VCH, Berlin.
- Paul A. Tipler: Physik: f. Wissenschaftler und Ingenieure, Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 6. Aufl. 2009.
- Trautwein: Physik f. Mediziner, Biologen, Pharmazeuten, de Gruyter; 7. Auflage 2008.
- Praktikumsskript

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Übung/Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Physik für Biologen, Biotechnologen, Chemiker und Umweltnaturwissenschaftler	4,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben und kommentiert.			
Physik für Biologen, Biotechnologen, Chemiker und Umweltnaturwissenschaftler	1,0	Übung	deutsch
Physikalisches Praktikum für Biologen	4,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Wissenschaftsethik		
Nummer	1398700 Bio-NAT 06 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andre Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	keine		
Zu erbringende Studienleistung	Referate (3 pro Gruppe, je ca. 20 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Das Modul ist unbenotet.		
Inhalte			
Vorlesung und Seminar: Grundlagen der Ethik, Grundlagen der Wissenschaftsethik, Geschichte wissenschaftsethischer Debatten, aktuelle Fragestellungen in verschiedenen Bereichen der Biologie/Biotechnologie, Pro- und Contra-Argumente zu ausgewählten neuen Technologien; eigenständiges Erarbeiten ausgewählter Themen, Präsentation und Diskussion der Ergebnisse; Erlernen unterschiedlicher Diskussionsformate; Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene ethische Schulen zu unterscheiden und ihre Argumentationslinien zu beschreiben. • ethisch relevante Fragestellungen der modernen Biowissenschaften zu beschreiben. • Fragestellungen der naturwissenschaftlichen Forschung ethisch zu beurteilen. • sich zu bioethischen Fragestellungen zu positionieren. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. • sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen. • Informationen zu recherchieren und zu bewerten, um sich faktenbasiert und individuell im gesellschaftlichen Diskurs zu positionieren. • die Prinzipien der guten wissenschaftlichen Praxis anzuwenden (inkl. Berufsethos, Datensicherung, Forschungsdesign, Autorschaft, Plagiate u.a.).			
Literatur			
- Höffe, Ethik, eine Einführung, C.H.Beck Wissen - Düwell, Bioethik, J.B. Metzler - Leitlinien zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (Kodex der DFG) - ausgewählte aktuelle Texte			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Wissenschaftsethik (Bio-NAT 06)	2,0	Seminar	deutsch
Ethik (Bio-NAT 06)	3,0	Seminar	deutsch

Modulname	Informationskompetenz		
Nummer	1398710 Bio-NAT 07 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	NAT 07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	2 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Susanne Engelmann
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	keine		
Zu erbringende Studienleistung	Übungsaufgaben (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Das Modul ist unbenotet.		
Inhalte			
Vorlesung und Übung (Online-Kurs): Informationskompetenz: Information über Publikationsarten und Bibliotheksbenutzung; Datenbank- und Internetrecherchen, Literaturbeschaffung; Kriterien zur Bewertung der gefundenen Dokumente und Informationen; Literaturverwaltungssysteme; Einführung in das Urheberrecht; Erstellen und Präsentieren eines eigenen Textes; wissenschaftliches Schreiben, Publikationsmöglichkeiten und Publikationsprozess.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Datenbank- und Internetrecherchen durchzuführen. • Literatur zu beschaffen. • Literaturverwaltungssysteme zu nutzen. • die Relevanz von Informationen zu beurteilen. • Fragen des Urheberrechts zu beantworten. • verschiedene Publikationsmöglichkeiten zu nutzen. • den Publikationsprozess nachzuvollziehen. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. • die Bibliothek zu nutzen. • fachliche und überfachliche Kompetenzen stetig auszubauen, sich zielgerichtet weiterzubilden und in ausgewählten Teilbereichen auf dem jeweils aktuellen Stand des Wissens zu bleiben. • ein Laborjournal anzufertigen. • Informationen zu recherchieren und zu bewerten, um sich faktenbasiert und individuell im gesellschaftlichen Diskurs zu positionieren. • die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens anzuwenden.			
Literatur			
- ausgewählte aktuelle Texte			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Informationskompetenz (Bio-NAT 07)	2,0	Seminar	deutsch
Informationskompetenz (Bio-NAT 07)	3,0	Übung	deutsch

Biodiversität

Modulname	Grundlagen der Pflanzenbiologie		
Nummer	1399270 Bio-BD 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hänsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Übungsaufgaben (3) (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesungen: In den Vorlesungen "Blütenmorphologie und Systematik" und "Pflanzenbiologie - Einführung in die funktionelle Morphologie" werden folgende Inhalte vermittelt: Systematik und Ökologie, Gruppierung der Pflanzen nach modernen systematischen Kriterien mit Schwerpunkt Blütenpflanzen, blütenökologische Anpassungen an Bestäuber, Anatomie von Gefäßpflanzen, Aufbau von Geweben und Organen von Pflanzen. Übung: In der Übung werden an ausgewählten Beispielen die Technik des Bestimmens, ein Überblick über die Systematik, wichtige einheimische Familien und Arten der Blütenpflanzen und ihre Merkmale, die Vielfalt der Blütenmorphologie dargestellt. Ebenfalls vermittelt werden das Studium der Anatomie von Gefäßpflanzen, Untersuchung unterschiedlicher Gewebe und Organe von Pflanzen, Erlernen der Mikroskopiertechnik und die Herstellung von mikroskopischen Präparaten. Ein besonderer Focus liegt darauf, das Studium der anatomischen Merkmale direkt mit blütenmorphologischen Merkmalen und der Bestimmungstechnik zu verbinden. Exkursionen: Bei den zwei Geländeübungen werden Pflanzen in ihrem Lebensraum und ökologische und vegetationsökologische Aspekte gezeigt und systematische Kenntnisse vertieft. Ein Fokus liegt auf dem Kennenlernen möglichst unterschiedlicher Biotope: Frühlingswälder, Halbtrockenrasen, Wiesen, Niedermoore, Salzstellen, Flussufer, Ruderalvegetation, Botanischer Garten.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			
• die Systematik, Diversität und die grundlegenden morphologischen, histologischen und anatomischen Prinzipien der Blütenpflanzen in Theorie und Praxis zu analysieren und in der Entwicklung zu verstehen.			

- Samenpflanzen mit einem dichotomen Schlüssel zu analysieren und korrekt zu bestimmen.
- Samenpflanzen (insbesondere Blütenpflanzen) in ihrem Lebensraum zu erkennen.
- einfache mikroskopische Präparate herzustellen und diese mikroskopisch zu analysieren.
- allgemein-gültige Merkmale (wie Blatt-, Spross-, Wurzel- und Blütenaufbau) zu erkennen und zu beschreiben.
- Besonderheiten in Anatomie und Morphologie als Anpassung auf unterschiedlichste Umweltbedingungen zu erfassen und zu benennen.
- Umwelt- und Klimafragen im gesellschaftlichen Kontext kompetent zu bewerten und ggf. in die Diskussion wissenschaftlich fundiert einzugreifen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Rothmaler: Exkursionsflora von Deutschland, Grundband; Bd.3 Atlasband. Neueste Aufl.
- Wanner: Mikroskopisch-botanisches Praktikum. Neueste Aufl.
- Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U. Strasburger (Hrsg.); Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Neueste Aufl.

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht in Übung/Exkursion gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Pflanzenbiologie - Einführung in die funktionelle Morphologie (Bio-BD 01)	1,0	Vorlesung	deutsch
Blütenmorphologie und Systematik (Bio-BD 01)	1,0	Vorlesung	deutsch
Blütenmorphologie, Bestimmungsübungen und funktionelle Morphologie (Bio-BD 01)	4,0	Übung	deutsch
Geländeübungen für Biologen (Bio-BD 01)	1,0	Exkursion	deutsch

Modulname	Grundlagen der Zoologie		
Nummer	1399280 Bio-BD 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Korte Prof. Dr. Miguel Vences
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	96
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	- Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Protokolle (3) (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung werden die Grundlagen der Zoologie dargestellt: Diversität, Baupläne und Stammesgeschichte wichtiger Tierstämme, Zellen, Gewebe, Organe, funktionelle Anatomie und Physiologie, Entwicklung und Ökologie. Praktikum: Im Grundpraktikum werden diese Kenntnisse an ausgewählten praktischen Beispielen vertieft und es erfolgt eine Analyse einfacher Experimente(Mikroskopie und Präparation). Themen sind: erste Erfahrungen mit Einzellern, Gewebe, Baupläne wichtiger Taxa, grundlegende physiologische Vorgänge, z.B. Atmung, Kreislauf, Sehen, Hören anhand der Organsysteme der präparierten Arten. Exkursionen: Auf zwei zoologischen Exkursionen mit wechselnden Schwerpunkten werden ausgewählte Tiergruppen in			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			
- wichtige Tiergruppen zu erkennen und anhand ihrer Baupläne, Zelltypen, Diversität und Funktionen wichtiger Organsysteme zu unterscheiden. - die Stammesgeschichte der Tiere anhand von evolutiven Schlüsselmerkmalen nachzuvollziehen und in Form von Stammbäumen darzustellen. - Phylogenetische Stammbäume anhand von morphologischen und DNA-Merkmalen mittels des Sparsamkeitsprinzips zu rekonstruieren. - Grundlagen der Bestimmung von Tieren mittels Bestimmungsschlüsseln zu meistern. - über Kenntnisse der vergleichenden funktionellen Anatomie, Physiologie, Entwicklung, und Evolution die Beziehungen eines Tieres in einem Ökosystem zu verstehen. - den Aufbau und die Funktionsweise eines komplexen Organismus auf der zellulären Ebene zu beschreiben, z.B. anhand vom Nervensystem.			

- evolutive, anatomische und physiologische Aspekte tierischen Lebens systemisch miteinander in Beziehung zu setzen.
- ein Durchlichtmikroskop zu bedienen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Kükenenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)
- Campbell, "Biologie": Kapitel (angegeben wie in 10. Auflage) 26, 28, 32-34; Pearson Studium Verlag

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Praktikum/Exkursion gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundvorlesung Zoologie (Bio-BD 02)	1,0	Vorlesung	deutsch
Grundpraktikum Zoologie (Bio-BD 02)	4,0	Praktikum	deutsch
Zoologische Exkursionen (Bio-BD 02)	1,0	Exkursion	deutsch

Modulname	Pflanzenbiologie der Moose und Farne		
Nummer	1399290 Bio-BD 03 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 01 (1399270)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Moose und Farne" behandelt: Phylogenie und Entwicklungstendenzen der Moos- und Farnpflanzen (Archegoniaten) anhand ausgewählter Beispiele (Gametophyten und Sporophyten von Laub- und Lebermoosen, Hornmoosen, Farnpflanzen), systematische Übersicht über die Moos- und Farnpflanzen. Übung: In der Übung werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand ausgewählter Beispiele (Gametophyten und Sporophyten von Laub- und Lebermoosen, Hornmoosen, Farnpflanzen) behandelt sowie Vielfalt und Besonderheiten der Moos- und Farnpflanzen bearbeitet.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • verschiedene Farne und Moose makroskopisch und mikroskopisch anhand bedeutsamer Merkmale zu erkennen und in das System der Pflanzen einzuordnen. • Ontogenese von Farnen und Moosen zu beschreiben. • die evolutionsgeschichtliche Bedeutung der Moos- und Farnpflanzen für die Entstehung der Blütenpflanzen zu beurteilen. • den Einsatz dieser Organismen zur Luftverbesserung (z. B. Mooswände an Verkehrsanlagen, etc.) kritisch-kompetent zu beurteilen. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Strasburger: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. Neueste Aufl. - Frahm/Frey: Moosflora. Neueste Aufl. - Frahm: Biologie der Moose. Neueste Aufl. - Esser: Kryptogamen II: Moose und Farne. Neueste Aufl.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in praktischer Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Moose und Farne (Bio-BD 03)	1,0	Vorlesung	deutsch
Archegoniaten: Moose und Farne (Bio-BD 03)	6,0	Übung	deutsch

Modulname	Geobotanik		
Nummer	1399300 Bio-BD 04 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dietmar Brandes
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 01 (1399270)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa" gibt eine detaillierte Einführung in die Lebensräume, die im Praktikum behandelt werden, Einführung in die Methoden der Vegetationsökologie, Arten- und Gesellschaftsinventare der untersuchten Lebensräume. Übung: Die Übung behandelt: Arten- und Gesellschaftsinventare der untersuchten Lebensräume, vegetationsökologische Arbeitsmethoden: Floristische Kartierung, pflanzensoziologische Aufnahmen, Tabellenarbeit, Erarbeiten von Linienprofilen einschließlich Messung ökologischer Parameter zur Erfassung des Standorts.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • durch Vertiefung ihrer Kenntnisse im Bestimmen von Blütenpflanzen die wissenschaftlichen Bestimmungskriterien anzuwenden (Artbegriff, Einordnung in Gattungen und Familien). • die Artenausstattung, Diversität von Lebensräumen und Anpassungen von Arten an unterschiedliche Umweltbedingungen anzusprechen. • grundlegende vegetationsökologische Methoden (u. a. pflanzensoziologische Aufnahmen, Kartierung, Tabellenarbeit und Bestimmung ökologischer Parameter in verschiedenen Lebensräumen) anzuwenden. • globale Bedeutung der Vegetation für das Klimageschehen zu erkennen. • insbesondere die Dynamik der Veränderungsprozesse in der Landschaft durch Klimawandel und Eingriffe des Menschen zu beurteilen und Strategien zur Abwendung negativer Auswirkungen zu erarbeiten. • Aussagen zur Vegetation kritisch zu reflektieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Frey/Lösch: Lehrbuch der Geobotanik. Neuste Aufl. - Schroeder: Lehrbuch der Pflanzengeographie. Neueste Aufl. - Bestimmungsliteratur			

- aktuelle Publikationen zu speziellen Themen der untersuchten Lebensräume



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in Praktischer Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Geobotanik: Vegetationsökologie von Mitteleuropa (Bio-BD 04)	1,0	Vorlesung	deutsch
Geobotanisches Geländepraktikum (Bio-BD 04)	6,0	Übung	deutsch

Modulname	Phykologie		
Nummer	1399310 Bio-BD 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dieter Jahn
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	96
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (1, ca. 20 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung und Übung: Die Vorlesung "Phykologie" und die entsprechende Übung werden in Kombination angeboten. Behandelt werden die Cyanobakterien und alle Abteilungen der eukaryotischen Algen bis zu den hochentwickelten Braun- und Rotalgen. Schwerpunktthemen sind sowohl die Phylogenie und Systematik der Algengruppen als auch ihre Rolle in Ökologie und Industrie. Die Algen, welche mikroskopiert werden, stammen aus Umweltproben der Umgebung, aus Helgoland sowie aus der Stammsammlung des Instituts. Die erste Woche wird auf der Insel Helgoland verbracht, wo die Studenten selber Algen und Cyanobakterien isolieren und mithilfe von Bestimmungsliteratur identifizieren werden. Vorlesungen und Referate zur aktuellen Literatur werden das Programm ergänzen. Die zweite Woche wird am Institut für Mikrobiologie stattfinden.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • spezielle Aspekte der Biologie, Systematik und Ökologie der Algen mit vielen praktischen Untersuchungen und Anwendungen zu kennen. • in Gewässerproben vorgefundene Algenspezies mikroskopisch anhand von bedeutsamen Merkmalen zu identifizieren und in das System der Algen einzuordnen. • den ökologischen Zeigerwert der vorgefundenen Algenspezies zu interpretieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Algae, von Linda E. Graham & Lee W. Wilcox, Prentice-Hall Inc., N.J., ISBN 0-13-660333-5, 2nd edition; - Algae, von Graham, Graham, Wilcox, Cook. 3rd edition, ISBN 978-0-9863935-3-2 (nur als e-book erhältlich) - Das Leben im Wassertropfen. H. Streble. D. Krauter. Kosmos Verlag. 2008. ISBN 978-3-440-11966-2			

- Der Kosmos-Algenführer, K.-H. Linne von Berg, et al., 2. Auflage 2012, ISBN 978-3-440-13173-2



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in praktischer Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Phykologie (Bio-BD 05)	1,0	Vorlesung	deutsch
Phykologie (Bio-BD 05)	5,0	Übung	deutsch

Modulname	Thermobiologie und Ökophysiologie		
Nummer	1398880 Bio-BD 06 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Katharina Ruthsatz
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 (1399280)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 100 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Das Modul behandelt Themen der allgemeinen Thermobiologie und Ökophysiologie und wird als 2-wöchige, ganztägige Lehrveranstaltung durchgeführt. Es besteht aus einer begleitenden Vorlesung, einem Literatur-Seminar und einer Übung, die experimentelle Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie umfasst. Vorlesung: In der Vorlesung werden Grundlagen der Bioenergetik, der Thermobiologie und den Energiehaushalt verschiedener Tiergruppen sowie der vergleichenden Tierphysiologie vermittelt. Zudem wird ein Überblick über die modernen Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie und deren Anwendung im Naturschutz unter dem Aspekt des globalen Wandels gegeben. Übung: Die Übung besteht aus der Durchführung modellhafter Experimente. Dazu werden verschiedene moderne Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie (z.B. Temperatortoleranzmessungen, Kalorimetrie, Wärmebildtechnik) angewendet. Jede experimentelle Technik wird abschließend in der Teilnehmerunde vorgestellt und im Hinblick auf ihre Einsetzbarkeit im Bereich der Naturschutzphysiologie diskutiert und bewertet. Seminar: Die Studierenden erarbeiten Vorträge zu definierten Themen der Bioenergetik, Thermobiologie, und der vergleichenden Tierphysiologie, welche im Rahmen des Seminars vorgestellt und bewertet werden. Es handelt sich hierbei um Übersichtsvorträge, die einen Überblick über die wichtigsten und speziellen Strategien der Thermo- und Stressregulation im Tierreich (z.B. Gefriertoleranz, Hitzetoleranz, Evolution der Endothermie, Torpor und Winterschlaf) vermitteln.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			

- theoretische Kenntnisse über die Grundlagen der Bioenergetik, der Thermobiologie und den Energiehaushalt verschiedener Tiergruppen sowie der vergleichenden Tierphysiologie zu erhalten.
- experimentelle Standardtechniken aus dem Bereich der Ökophysiologie zu beherrschen.
- Experimente nach wissenschaftlichen Standards zu analysieren, bewerten, darzustellen und zu diskutieren.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

- Kükenenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)
- Heldmaier & Neuweiler: Vergleichende Tierphysiologie (in der Universitätsbibliothek vorhanden)
- Clauss & Clauss: Tierphysiologie kompakt (in der Universitätsbibliothek vorhanden)
- Penzlin: Lehrbuch der Tierphysiologie (in der Universitätsbibliothek vorhanden)
- Madliger, Franklin, Love, and Cooke: Conservation Physiology, Applications for Wildlife Conservation and Management, ergänzend

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/ praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06)		Vorlesung	deutsch
Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06)		Seminar	deutsch
Thermobiologie und Ökophysiologie (Bio-BD 06)		Übung	deutsch

Modulname	Tierphysiologie		
Nummer	1301220 Bio-BD 07 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Korte
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	158
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 (1399280)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Kolloquien zu den Versuchen (8) (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung "Tierphysiologie" werden ausgewählte Bereiche der Neuro-, Sinnes- und Stoffwechselphysiologie behandelt. Unter Einbeziehung des Menschen werden einzelne Systeme vergleichend behandelt, klassische und moderne molekulare Aspekte werden berücksichtigt. Übung: In der Übung "Tierphysiologie" werden an verschiedenen Taxa und Organen modellhaft Experimente durchgeführt. Verschiedene moderne Methoden der Physiologie (Herz-Kreislauf, Neurophysiologie, Atmungsorgane) werden angewendet.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • das fachliche Grundwissen der Tierphysiologie zu erklären. • tierphysiologische Experimente durchzuführen. • wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen. • Arbeitsergebnisse zu bewerten, darzustellen und zu diskutieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Kükenthal: Zoologisches Praktikum, Spektrum-Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden) - Moyes und Schulte Tierphysiologie, Pearson Verlag (in der Universitätsbibliothek vorhanden)			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in Praktische Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Tierphysiologie (Bio-BD 07)	2,0	Vorlesung	deutsch
Tierphysiologie (Bio-BD 07)	6,0	Übung	deutsch

Modulname	Forstpathologie und Waldschutz		
Nummer	1399200 Bio-BD 09	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 09	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	10 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Michael Steinert
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	158
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (30 min) (AWP1)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: 1) One-Health und Wald 2) Ökosystemleistungen Wald 3) Grundlagen der Waldökologie 4) Wald im globalen Wandel, biotische und abiotische Stressoren 5) Dynamik des Amazonas-Regenwaldes im Klimawandel 6) Grundlagen Mykologie 7) Forstpathologische Konzepte (Disease Triangle, Manion Spiral, Kochs Postulate, Fäuletypen, Abwehrreaktionen, CODIT, Infektionswege), Komplexerkrankungen, Forstschädlingsbekämpfung und Borkenkäfer im Harz 8) Waldschutz und integriertes Management / Waldbau und -diversität für resistente Wälder im Klimawandel 9) Pinus sylvestris/Diplodia sapina-Modellsystem 10) Fraxinus excelsior/Hymenoscyphus fraxineus-Modellsystem 11) Biologischer Pflanzenschutz I (Priming, Immunstimulation, Pflanzenstärkungsmittel) 12) Biologischer Pflanzenschutz II (RNAi, Antivirulenz-Viren, inhibitorische Endophyten und Bakterien, Sekundärmetabolite) 13) Zukünftige Herausforderungen der Forstwirtschaft 14) Evolutionäre Perspektiven im Wald Praktikum: Teil 1: Kiefer-Diplodia-Projekt - Care for two pine trees - Probenahme für Diplodia im Forschungswald des Julius Kühn-Instituts (JKI) - Mikroskopie, Kultivierung, Wachstumskontrolle, Reinkultur von Diplodia Kandidaten -Diplodia Kandidaten Bestimmung (Extraktion, PCR, Elektrophorese, ITS-Sequenzierung, Sequenzabgleich) - Kieferninokulation mit Diplodia, Monitoring der Symptomentwicklung, Berechnung von AUC-Werten, Statistik Teil 2: Esche-Hymenoscyphus-Projekt			

- Eschen-Bonitur im Wald
- Waldmonitoring in Parzellen, Messung von Struktur- und Dynamikparametern (Höhe, BHD, Verteilung und Wachstum)
- Vegetationsaufnahmen nach Braun-Blanquet, Zuwachsbrechung, forstliche Kenngrößen (Vorrat, Dichte o.ä.), Fernerkundung und Drohnenmonitoring, Statistik
- Forstmodellbäume im Wald, Gewächshaus und Labor

Seminar:

Referate zu: Dutch elm disease, Chestnut blight, Heterobasidion, Armillaria, Phytophthora (elm, oak), Sooty bark disease, Pine wood nematode, Complex disease of beech, Powdery mildew, Oak processionary moth, Emerald Ash Borer, Acute Oak Decline, Swiss needle cast and Contarinia spp., Tar spot disease (Rhytisma spp.), Mistle toe (on pines and firs), Brown spot needle blight (Lecanosticta)

Exkursion: Nordwestliche Forstliche Versuchsanstalt Göttingen und Botanischer Garten Göttingen

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- grundlegende theoretische und praktische Kenntnisse der Forstpathologie und des Waldschutzes anzuwenden.
- eine spezielle wissenschaftliche Fragestellung experimentell zu bearbeiten (wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert und kritisch interpretiert?).
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht in Seminar/Praktikum/Exkursion gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
--------------------------------	------------	----------------	----------------

Modulname	Einführung in die Neurobiologie		
Nummer	1399370 Bio-BD 11 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 11	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Korte
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (1, ca. 45 min) (AWP1)		
Zu erbringende Studienleistung	keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: In der Ringvorlesung Neurobiologie werden die Grundlagen der Hirnforschung dargestellt: Es werden die verschiedenen Ebenen der Hirnforschung (molekular, zellulär, neuronale Netze, Gehirnareale, Nervensysteme) behandelt. Darüber hinaus wird auf die Evolution des Nervensystems eingegangen und auf kognitive Aspekte der Hirnforschung (Mechanismen von Lernen und Gedächtnis, psychische Erkrankungen, neurodegenerative Erkrankungen wie Parkinson und Alzheimer). Seminar: Im Seminar werden diese Kenntnisse an ausgewählten praktischen Beispielen vertieft und an Originalarbeiten analysiert und diskutiert. Die Themen stellen eine vertiefte Darstellung des Vorlesungsstoffes dar. Erarbeitung von theoretischen Grundlagen der Neurobiologie: Überblick über neurobiologische Methoden, Überblick über experimentelle Fortschritte in der Neurobiologie, darüber hinaus werden Präsentationstechniken von wissenschaftlichen Ergebnissen geübt. Es stehen 4 Seminare zur Auswahl, von denen eines belegt werden muss.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage • die theoretischen Grundlagen der Neurobiologie und die Anatomie und Evolution von Nervensystemen zu erklären. • Mechanismen von Lern- und Gedächtnisvorgängen, sowie psychischer und neurodegenerativer Erkrankungen zu erläutern. • neurobiologische Fachliteratur kritisch zu bewerten. • wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. • sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.			
Literatur			
- Bear: Neurowissenschaften. 3. Aufl., Spektrum Verlag 2009			

- Lemke (Hrsg.): Developmental Neurobiology, Academic Press 2009
- Purves et al.: Neuroscience, 4th Edition, Sinauer 2008
- Carter: Anatomie, Sinneswahrnehmung, Gedächtnis, Bewusstseinsstörungen. Dorling Kindersby



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundvorlesung Neurobiologie (Bio-BD 11)	2,0	Vorlesung	deutsch
Generelle Aspekte der Neurobiologie (Bio-BD 11)	2,0	Seminar	deutsch

Modulname	Vielfalt und Lebensräume der Tiere in Mitteleuropa		
Nummer	1399090 Bio-BD 13 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BD 13	Sprache	
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Martin Korte
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	80
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-BD 02 (1399280)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (1, ca. 30 min) (AWP1)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat (1, ca. 30 min.) (AWP1) - Erstellung eines Praktikumsprotokolls (in Gruppenarbeit) inklusive Einpflegen der gesicherten Beobachtungen in iNaturalist und Ornitho.de (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Seminar und Geländepraktikum: Das Modul umfasst ein Seminar sowie ein fünftägiges Geländepraktikum in ein durch extensiv genutzte Feuchtgebiete geprägtes Gebiet Mitteleuropas, typischerweise in die Oberlausitz. Vor dem Geländepraktikum findet ein Seminar statt, bei dem jede(r) Studierende zu einem zugewiesenen Thema einen medien-gestützten Vortrag hält (Powerpoint, 20-30 Minuten). Die Geländepraktikum findet über Pfingstwochenende statt (erstes Wochenende der Exkursionswoche), das Seminar über mehrere Tage verteilt zeitnah vor dem Geländepraktikum am späten Nachmittag und Abend. Das Modul vermittelt Kenntnisse in einer Reihe von Tiergruppen, insbesondere Vögel, Amphibien, Reptilien Insekten und ausgewählten Säugetierarten. Ebenso werden Grundlagen der Naturschutzbiologie vermittelt, soweit möglich auch im Rahmen einer Wolfs-Führung. Artbeobachtungen im Freiland werden mit GPS-Koordinaten erfasst und dokumentiert. Zu dem Geländepraktikum gehören auch die Vermittlung nächtlicher Beobachtungs- und Erfassungsmethoden z. B. der Amphibien und Fledermäuse. Die Unterbringung erfolgt je nach Verfügbarkeit in den Schlafsälen eines Naturschutzzentrums oder in 2er/3er Zelten. Im Anschluss an das Geländepraktikum erstellen die Studierenden in Kleingruppen jeweils einen Abschnitt für einen jährlichen Bericht, in dem die beobachteten Arten aufgelistet und besondere Beobachtungen erörtert werden. Die gesicherten Beobachtungen werden von den Studierenden in entsprechende Online-Portale wie iNaturalist oder Ornitho eingegeben.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			
durch eigene Anschauung die ökologischen Beziehungen zwischen verschiedenen Tiergruppen in einem extensiv bewirtschafteten Feuchtgebiet zu verstehen.			

- verschiedene mitteleuropäische Tiergruppen wie Vögel, Amphibien, Reptilien, und Insekten mittels geeigneter Bestimmungsschlüssel und Bestimmungsbücher auf Artebene zu bestimmen.
- moderne Methoden, Herausforderungen und gesellschaftliche Konflikte des Naturschutzes zu reflektieren.
- Daten in online-Portale für die Biodiversitätserfassung wie iNaturalist und Ornitho einzupflegen.
- zeitgemäße faunistische Beobachtungs- und Erfassungsmethoden anzuwenden.
- biologische Vielfalt und Ökosystemdienstleistungen zu bewerten.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen auseinanderzusetzen.
- zentrale Aspekte der Biologie, Ökologie, Verhaltensmuster und Konfliktfelder des Wolfes zu erläutern, um seine Rolle im Ökosystem und seine Interaktionen mit anderen Arten und dem Menschen zu bewerten und einzuordnen.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

- Primärliteratur für die Referate wird den Studierenden zugeteilt
- diverse Bestimmungsliteratur wird während des Geländepraktikums zur Verfügung gestellt
- Apps für Mobiltelefone: iNaturalist, Merlin, BirdNet, ObsIdentify



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Vielfalt und Lebensräume der Tiere in Mitteleuropa (Bio-BD 13)	2,0	Seminar	deutsch
Vielfalt und Lebensräume der Tiere in Mitteleuropa (Bio-BD 13)	2,0	Exkursion	deutsch

Genetik

Modulname	Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik		
Nummer	1398720 Bio-GE 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE 01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andre Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	140
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Übungsaufgaben (AWP1) Referat (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Grundlagen der Genetik" hat die Beherrschung der theoretischen Grundlagen der klassischen Genetik und der Populationsgenetik zum Ziel. Sie gibt einen Überblick über genetische Modellorganismen, Kreuzungsgenetik, Vererbungsregeln und Populationsgenetik. Es werden grundlegende Experimente an genetischen Modellorganismen besprochen, um die Konzepte der Genetik zu vermitteln. Übung: Im Online-Kurs werden Aufgabenstellungen zu den Vorlesungsinhalten von den Studierenden selbstständig bearbeitet. Seminar: Im Seminar wird soll der Vorlesungsstoff vertieft werden. Die Studierenden präsentieren und diskutieren die in der Übung (Online-Kurs) bearbeiteten Aufgaben sowie die erhaltenen Ergebnisse.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - das fachliche Grundwissen der klassischen Genetik zu erklären. - genetische Modellorganismen und ihre Vor- und Nachteile für experimentelle Arbeiten zu benennen. - die Prinzipien und Regeln der Kreuzungsgenetik zu nennen und anzuwenden. - Zwei- und Mehrfaktorkreuzungen auszuwerten und Genkarten zu erstellen. - eine statistische Bewertung der Ergebnisse vorzunehmen. - Grundlagen der Populationsgenetik zu erklären und anzuwenden. - Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren. - verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen. - recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.			

Literatur

- Griffiths et al., An Introduction to Genetic Analysis, Freeman
- Klug et al., Genetik, Pearson
- Janning und Knust, Genetik, Thieme
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Genetik, in Deutsch und Englisch

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik (Bio-GE 01)	3,0	Seminar	deutsch
Grundlagen der Genetik 1 - Klassische Genetik (Online-Kurs) (Bio-GE 01)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Genetik 2 - Molekulargenetik		
Nummer	1398730 Bio-GE 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme am GE01-Übung und GE01-Seminar		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Klausur (ca. 60 min)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte	Vorlesung: Die Vorlesung beinhaltet das Grundwissen der Molekulargenetik (Replikation, Transkription, Translation, Rekombination, Mutation), rekombinante DNA-Techniken, das Arbeiten mit DNA modifizierenden Enzymen, Vektoren, Hybridisierungstechniken, die Sequenzierung von DNA, Klonierungsmethoden, PCR, Genexpressionsanalysen und die Klonierung von Genen. Praktikum: Im Praktikum werden Versuche zur Klonierung von DNA-Fragmenten, Restriktionskartierung, PCR und zum Prinzip des genetischen Fingerabdrucks durchgeführt. Zusätzlich umfasst das Praktikum die Durchführung einer Kreuzungsanalyse.		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • das fachliche Grundwissen der molekularen Genetik zu erklären. • die Grundprinzipien des Zellzyklus, der DNA-Replikation, Transkription und Translation zu erläutern. • die Grundprinzipien von Rekombination, Mutation, DNA-Reparatur und Genregulation zu erläutern. • die grundlegenden Methoden der Molekulargenetik zu erklären. • die Grundtechniken wie Arbeiten mit DNA-modifizierenden Enzymen, Klonierungsmethoden, PCR und Genexpressionsanalysen zu beherrschen. • genetische Experimente durchzuführen. • Daten mit Hilfe von Experimenten zu gewinnen, zu analysieren und auszuwerten. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.		
Literatur	- Brown, Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum - Knippers, Molekulare Genetik, Thieme - Watson et al., Molekularbiologie, Pearson, 6. Auflage		



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Genetik 2 - Molekulare Genetik (Bio-GE 02, Bt-BP 10)	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der Genetik 2 - Molekulargenetik (Bio-GE 02)	5,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Molekulargenetik für Fortgeschrittene		
Nummer	1398750 Bio-GE 03	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE 03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andre Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme am Bio-GE02-Praktikum (1398732)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte	Vorlesung: Die Vorlesung „Moderne Methoden der Molekulargenetik“ behandelt eine Reihe fortschrittlicher experimenteller Methoden zur Untersuchung der Struktur, Funktion und Regulation von Genen und Genomen. Diese Methoden umfassen die Manipulation und Analyse von DNA, RNA und Proteinen auf molekularer Ebene. Einige Beispiele moderner Methoden der Molekulargenetik umfassen DNA-Sequenzierung, Genombearbeitung, epigenetische Analyse, Genexpressionsanalyse, Proteomik, Metagenomik sowie der Nachweis von RNA-Protein und DNA-Protein Interaktionen. Diese Methoden haben das Gebiet der Molekulargenetik revolutioniert, indem sie Forschern einen beispiellosen Zugang zu genetischen Informationen verschaffen und die Untersuchung komplexer biologischer Prozesse auf molekularer Ebene ermöglichen. Der Einsatz moderner Methoden der Molekulargenetik hat zu zahlreichen wichtigen Entdeckungen geführt, darunter die Identifizierung krankheitsverursachender genetischer Mutationen, die Entwicklung gezielter Gentherapien und die Entdeckung neuer Enzyme und Naturstoffe mit therapeutischem Potenzial. Damit sind die modernen Methoden der Molekulargenetik ein wesentliches Werkzeug, um unser Verständnis der Genetik und ihrer Anwendungen in Medizin, Biologie und Biotechnologie zu verbessern. Praktikum: Im Praktikum erlernen die Studierenden die theoretischen und praktischen Grundlagen, um mit Hilfe von CRISPR/Cas9 Genom-Editierungen in der Hefe <i>Saccharomyces cerevisiae</i> vorzunehmen. Dies beinhaltet auch das Design und die Herstellung der entsprechenden Plasmide, die Hefe-Transformation und die molekulare Analyse der erhaltenen Transformanten.		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die in Vorlesung behandelten modernen Methoden der Molekulargenetik nachzuvollziehen und zu erklären. • grundlegende Prinzipien und die biologischen Grundlagen moderner Methoden der Molekulargenetik theoretisch nachzuvollziehen. • Anwendungsbeispiele zu benennen, in denen moderne Methoden der Molekulargenetik verwendet werden.		

- Plasmide für Genomeditierungen zu designen und herzustellen.
- Genom-Editierungen mit Hilfe von Crispr/Cas9 in der Hefe *Saccharomyces cerevisiae* experimentell durchzuführen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

Artikel: aktuelle Publikationen (englisch) zu modernen Methoden der Molekulargenetik (werden zur Verfügung gestellt)

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Moderne Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 03, Bio-GE 04, Bt-BM 02)	2,0	Vorlesung	deutsch
Molekulargenetik für Fortgeschrittene (Bio-GE 03)		Praktikum	deutsch

Modulname	Moderne Methoden der Molekulargenetik		
Nummer	1398780 Bio-GE 04	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE 04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Brinkmann
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	45	Selbststudium (h)	165
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreiche Teilnahme am Bio-GE02-Praktikum (1398732) Hinweis: Besuch der Vorlesung ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum, da die Inhalte der Vorlesung überwiegend aus der Primärliteratur stammen und nicht aus Lehrbüchern.		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung „Moderne Methoden der Molekulargenetik“ behandelt eine Reihe fortschrittlicher experimenteller Methoden zur Untersuchung der Struktur, Funktion und Regulation von Genen und Genomen. Diese Methoden umfassen die Manipulation und Analyse von DNA, RNA und Proteinen auf molekularer Ebene. Einige Beispiele moderner Methoden der Molekulargenetik umfassen DNA-Sequenzierung, Genombearbeitung, epigenetische Analyse, Genexpressionsanalyse, Proteomik, Metagenomik sowie der Nachweis von RNA-Protein und DNA-Protein Interaktionen. Diese Methoden haben das Gebiet der Molekulargenetik revolutioniert, indem sie Forschern einen beispiellosen Zugang zu genetischen Informationen verschaffen und die Untersuchung komplexer biologischer Prozesse auf molekularer Ebene ermöglichen. Der Einsatz moderner Methoden der Molekulargenetik hat zu zahlreichen wichtigen Entdeckungen geführt, darunter die Identifizierung krankheitsverursachender genetischer Mutationen, die Entwicklung gezielter Gentherapien und die Entdeckung neuer Enzyme und Naturstoffe mit therapeutischem Potenzial. Damit sind die modernen Methoden der Molekulargenetik ein wesentliches Werkzeug, um unser Verständnis der Genetik und ihrer Anwendungen in Medizin, Biologie und Biotechnologie zu verbessern.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende Prinzipien und die biologischen Grundlagen moderner Methoden der Molekulargenetik theoretisch nachzuvollziehen. • Anwendungsbeispiele zu benennen, in denen moderne Methoden der Molekulargenetik verwendet werden. • Plasmide für BAC Rekombination und „QuikChange“ Mutagenese zu designen und herzustellen. • Virusgenome mit Hilfe der BAC Technologie und ausgewählte eukaryotische oder virale Gene mit der „QuikChange“ Mutagenese molekularbiologisch zu manipulieren.			

- eukaryotische Zelllinien zu kultivieren und zu transfizieren.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Moderne Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 03, Bio-GE 04, Bt-BM 02)	2,0	Vorlesung	deutsch
Moderne Methoden der Molekulargenetik (Bio-GE 04)		Praktikum	deutsch

Modulname	Laborpraktikum Genetik		
Nummer	1399500 Bio-GE 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	GE 05	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Melanie Brinkmann Prof. Dr. Andre Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	82
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-GE 02 (1398730)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (ca. 30 min.) (AWP1)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte	Praktikum und Seminar: Allgemeine genetische und molekulargenetische Methoden, Analyse der Genexpression durch Reportergene, verschiedene mikroskopische Techniken.		
Qualifikationsziel	Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • aufbauend auf Kenntnissen des Moduls Methoden der Molekulargenetik in einem Laborpraktikum durch Mitarbeit an einem Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen mit dem Einsatz moderner Methoden zu lösen. • eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Team zu beantworten. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. • sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.		
Literatur	- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Genetik, in Englisch		



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Laborpraktikum Genetik (Bio-GE 05, Bio-GE 28)	1,0	Seminar	deutsch
Laborpraktikum Genetik für Bachelor (Bio-GE 05)	6,0	Praktikum	deutsch

Molekularbiologie / Biochemie

Modulname	Biochemie		
Nummer	1398410 Bio-MB 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB 01	Sprache	
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Tobias Kruse
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	100	Selbststudium (h)	170
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 180 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Grundlagen der Biochemie" geht auf folgende Schwerpunkte ein: Biomakromoleküle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrate und Lipide), deren Aufbau, Strukturen und Funktionen; Struktur-Funktionsbeziehungen bei Proteinen am Beispiel von Hämoglobin; strukturelle Proteine; katalytisch-aktive Proteine (Enzyme), Enzymkinetik und Enzymmechanismen; Proteinanalytik; Membranaufbau; Hormone und Signalgebung. Die Vorlesung Biochemie für Fortgeschrittene geht auf folgende Schwerpunkte ein: Zentralstoffwechsel von Nährstoffen in Pflanzen: N-Assimilation: Nitrat- und NH4 Assimilation, Aufbau und Funktion von Nitratreduktase und Nitrogenase; Schwefel-Assimilation: Schnittpunkte N-Stoffwechsel und Regulation; Calvin-Zyklus: Enzyme und Reaktionen. Lipid-, Aminosäure- und Nukleotid-Stoffwechsel. Struktur und Funktion sowie Reaktionsmechanismen von Enzymen: Proteine und Protein-Varianten: Rekombinante Produktion -Aufreinigung und Charakterisierung, Erbkrankheiten und ihre biochemische Ausprägung Praktikum: Im Praktikum werden bearbeitet: Affinitätschromatographie mit rekombinanten Proteinen, Quantifizierung von Proteinkonzentrationen: Erstellung von Eichreihen, Vergleich unterschiedlicher Quantifizierungsmethoden, SDS-PAGE: Bestimmung der molekularen Masse von Proteinen im PA-Gel, Größenausschlußchromatographie: Säulen-Kalibrierung zur Bestimmung des Oligomerisierungszustandes von Proteinen, Enzymcharakterisierung der rekombinanten Nitratreduktase: Temperatur- und pH Optimum.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, die Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion der Biomakromoleküle (Proteine, Nukleinsäuren, Kohlenhydrat und Lipide) zu erkennen.			

- allgemeine Prinzipien und Details der Stoffwechselwege sowie die Reaktionsmechanismen von Enzymen zu verstehen.
- die Grundlagen der Enzymkinetik und Enzymregulation zu erläutern.
- die N- und S-Assimilation und ihre Bedeutung für die Pflanze / die Agrarkultur zu erläutern und die Zusammenhänge zwischen beiden zu erkennen.
- beteiligte Enzyme und katalysierte Reaktionen des Calvin-Zyklus zu kennen.
- unterschiedliche regulatorische Strategien für Stoffwechselwege zu kennen und Beispiele zu nennen.
- Details des Lipdstoffwechsels zu kennen.
- Methoden der rekombinante Produktion, Aufreinigung und Charakterisierung von Proteinen/Enzymen zu kennen.
- erworbenes Literaturwissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.
- die theoretischen Kenntnisse zu biochemischen Methoden und Analysetechniken in praktischen Übungen umzusetzen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- wird in der Vorlesung bekannt gegeben

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Biochemie (Bio-MB 01, Bt-BP 11)	2,0	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise			
Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie, Springer Spektrum			
Biochemie für Fortgeschrittene (Bio-MB 01, Bt-BP 11)	2,0	Vorlesung	deutsch
Biochemie (Bio-MB 01)		Praktikum	deutsch

Modulname	Bioinformatik		
Nummer	1398560 Bio-MB 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Hiller
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	126
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Übungsaufgaben (75% müssen bestanden werden) (AWP1) Erstellung und Dokumentation eines Computer- bzw. Softwareprogramms (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Behandelt Themen aus der Analyse von Sequenzdaten, insbesondere DNA-, RNA-, und Proteinsequenzen, die Algorithmen zu ihrer Verarbeitung, Suche, Vergleich und Ablage sowie Organisation in Datenbanken, Funktionsvorhersage von Genfunktionen, Analyse von Next-Generation-Sequenzierdaten, RNASeq. Statistische Analyse von Hochdurchsatzdaten. Biomarker und Biomarkersignatur Vorhersagemodelle. Übung: Kombination aus einer praktischen Übung während des Semesters und einem einwöchigen Programmierkurs. Wöchentliche praktische Übungen begleiten die Bioinformatik-Vorlesung und führen schrittweise in grundlegende Programmierkonzepte wie Variablen, Schleifen und Funktionen ein. Im einwöchigen Programmierkurs wird darauf aufbauend die Umsetzung bioinformatischer Algorithmen vermittelt. Die Teilnehmer*innen entwickeln eigene Programme, um exemplarische Fragestellungen zu lösen. Alle Aufgaben werden in unserem EDV-Übungsraum durchgeführt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • typische Grundlagen, Methoden, Algorithmen und Datenquellen der Bioinformatik • anzuwenden, insbesondere im Bereich der Analyse von Sequenzdaten und Next-Generation-Sequencing-Daten. • theoretisches Wissen für die Lösung biologischer Fragestellungen durch Anwendung bioinformatischer Werkzeuge einzusetzen. • bioinformatische Problemstellungen anhand von Übungsaufgaben eigenständig zu bearbeiten und Lösungswege fachlich korrekt darzustellen. • Lösungswege in der Übung zu präsentieren, zu diskutieren, zu begründen und kritisch zu reflektieren. • grundlegende Programmierkonzepte wie Variablen, Kontrollstrukturen, Schleifen und Funktionen im Kontext bioinformatischer Aufgabenstellungen anzuwenden.			

- einfache bioinformatische Algorithmen mit Python praktisch umzusetzen, zu testen und hinsichtlich ihrer Funktionsweise zu erläutern.
- einen implementierten bioinformatischen Algorithmus nachvollziehbar vorzustellen und die zugrunde liegende algorithmische Idee zu erklären.
- mittels Präsentation, Diskussion und Argumentation, einschließlich kooperativer Lernformen und Gruppenarbeiten, zur diskursiven Wissensvermittlung und -aneignung befähigt.

Literatur

- wird in der Vorlesung bekanntgegeben.

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Hinsichtlich der Praktika, Übungen, Seminare und Exkursionen besteht Anwesenheitspflicht.

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Bioinformatik (Bio-MB 02, Bt-BP 13)	2,0	Vorlesung	deutsch
Bioinformatik für BSc-Biologie (Bio-MB 02)	2,0	Übung	deutsch
Programmierungskurs für Biotechnologie/Biologie (Bio-MB 02, Bio-BB 23, Bt-BP 13)	2,0	Übung	deutsch

Modulname	Einführung in die molekulare Biotechnologie		
Nummer	1301160 Bio-MB 04 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB 04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Stefan Dübel Prof. Dr. Michael Hust
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	128
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 160 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (2, je ca. 30 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Themen der Vorlesung sind: Rekombinante Produktion in transgenen Organismen, Einführung in das Protein-Engineering (Fusionsproteine, Design, Expression, Produktion anhand ausgewählter Beispiele), Tag-Systeme und Inclusion Bodies, Rekombinante Proteintherapeutika, molekulare Diagnostik, Gentherapie, Molecular Pharming, Kombinatorische Methoden (Enzymoptimierung, 2Hybrid, Ribosomal display, Phage display, Aptamere), Metagenomik, Nanobiotechnologie, Metabolic Engineering. Praktikum: Im Praktikum werden behandelt: Klonierung von Antikörpergenen, Analyse der Klonierung mittels PCR, Restriktionsverdau und Sequenzierung, Produktion und Aufreinigung von rekombinanten Antikörpern im bakteriellen System. Analyse der produzierten Antikörper mittels SDS-PAGE, Westernblot und ELISA.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Grundlagen der molekularen Biotechnologie zu verstehen und diese Kenntnisse auf Anwendungen wie rekombinante Produktion von Biomolekülen, Protein-Engineering, kombinatorische Methoden und Metabolic Engineering zu übertragen. • grundlegenden Methoden der molekularen Biotechnologie praktisch anzuwenden. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Renneberg, Reinhard, et al., Biotechnologie für Einsteiger, Springer Spektrum, 5. Aufl. 2018 oder neuer - Schmid, Taschenatlas der Biotechnologie und Gentechnik, Wiley-VCH 2016 - Clark, Pazdernik, Molekulare Biotechnologie, Spektrum 2009 oder neuer - Thiemann, Palladino, Biotechnology, Pearson Studium, 2013 oder neuer - Dübel et al. Rekombinante Antikörper, Springer Spektrum 2019			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Einführung in die molekulare Biotechnologie (Bio-MB 04, Bt-BP 15, Chem-20400, CM-A-4)	2,0	Vorlesung	deutsch
Molekulare Biotechnologie I (Bio-MB 04)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Einführung in die molekulare Mikrobiologie		
Nummer	1301170 Bio-MB 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB 05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dieter Jahn
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	112	Selbststudium (h)	128
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 160 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (1, ca. 20 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Mechanismen zur prokaryotischen Transkriptionsregulation, RNA-Polymerase, Sigmafaktoren, Zwei-Komponenten- Regulationssysteme, Operon, Regulon, Modulon, lac-Operon im Detail, Katabolitregulation, Globale Regulation und Stressadaptation, Reaktion auf Sauerstoff und Nitrat, Hitze- und Kälteschock, stationäre Phase, strikte Reaktion (stringent response), pH- und Osmoadaptation, stickstoffregulierte Prozesse, Struktur und Funktion regulatorischer Komponenten, Regulation durch Histon-ähnliche Proteine, Umweltkontrollierte Virulenzgenexpression, Regulation von Oberflächenstrukturen, molekulare Zellstrukturen, bakterielles Cytoskelett werden behandelt und vermittelt. Praktikum: Techniken für das molekulare Klonieren, Transformation von Bakterien, Nachweis von Reportergenen, in vitro Mutagenese, Gebrauch von Expressionsvektoren, Produktion von rekombinanten Proteinen, Enzymisolierung: Zellaufschluss, Affinitäts- und Ionenaustauschchromatographie, SDS-PAGE, Bestimmung von Enzymaktivitäten werden erlernt und angewandt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Mechanismen zur prokaryotischen Transkriptionsregulation zu erklären. • globale Regulation und Stressadaptation auf verschiedene Umweltbedingungen zu verstehen. • Regulation von Oberflächenstrukturen, molekulare Zellstrukturen, bakterielles Cytoskelett zu erläutern. • molekularbiologische Experimente durchzuführen und kritisch zu bewerten. • eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen. • erhobene Daten kritisch zu analysieren und zu diskutieren. • Ergebnisse experimenteller Arbeiten zu dokumentieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			

- Munk, Mikrobiologie, Thieme
- Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Einführung in die molekulare Mikrobiologie (Bio-MB 05)	2,0	Vorlesung	deutsch
Molekulare Mikrobiologie I (Bio-MB 05)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Biochemische Analyseverfahren und Proteinfunktionsanalysen		
Nummer	1399450 Bio-MB 06 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MB 06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Tobias Kruse
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 01 (1398410)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung hat die biochemischen, physikalisch-chemischen und technischen Grundlagen moderner bioanalytischer Methoden zum Inhalt. Grundlegende Erkenntnisse der Biologie wurden erst durch die Entwicklung und die dann folgende Anwendung verschiedener bioanalytischer Methoden erlangt. Die Vorlesung stellt unter anderem anhand dieser „Meilensteine der Biologie“ die Grundlagen der massenspektrometrischen Proteinanalytik, der Fluoreszenz- und Elektronenmikroskopie, der Protein-Aufreinigung, der Protein-Gelelektrophorese, von Enzym- und Immunanalytischen Methoden, und der Sequenzierung von Nukleinsäuren vor. Praktikum: Im Praktikum werden vor allem Methoden zur Proteinfunktionsanalyse angewendet.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die biochemischen und technischen Grundlagen moderner bioanalytischer Methoden zu kennen . • Parameter, die für die optimale und verlässliche Durchführung der unterschiedlichen analytischen Methoden zu beachten sind zu kennen. • Anwendungsmöglichkeiten und Einsatzgebiete verschiedener Methoden der Proteinanalytik zu kennen. • die Prinzipien und Einsatzgebiete moderner Methoden zur Analyse von Nukleinsäuren zu kennen. • Strategien und Kriterien anzuwenden, um für eine experimentelle Fragestellung die geeignete analytische Methode auszuwählen. • Kriterien, um Forschungsergebnisse kritisch zu bewerten. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- F. Lottspeich, Bioanalytik, Springer Spektrum			

- Hubert Rehm / Thomas Letzel, Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics, Springer Spektrum
- Originalpublikationen



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Moderne biochemische Analyseverfahren (Bio-MB 06)	1,0	Vorlesung	deutsch
Bioanalytische Methoden und Proteinfunktionsanalysen für Biologen (Bio-MB 06)	6,0	Praktikum	deutsch

Mikrobiologie

Modulname	Grundlagen der Mikrobiologie		
Nummer	1399510 Bio-MI 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 12,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dieter Jahn
Arbeitsaufwand (h)	360		
Präsenzstudium (h)	126	Selbststudium (h)	234
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 240 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesungen: In der Vorlesung "Einführung in die Mikrobiologie" werden folgende Grundlagen behandelt: Überblick über die Mikroorganismen, Struktur und Funktion von Prokaryoten, Zellwandaufbau, Oberflächenstrukturen, Wachstum und Kultivierung von Mikroorganismen, bakterielle Zellteilung, genereller Energie- und Leistungsstoffwechsel, Stoffwechselvielfalt der Mikroorganismen. Darauf aufbauend vertieft die Vorlesung "Grundlagen der Mikrobiologie" diesen Stoff. Es werden thematisiert: Katabolische und assimilatorische Stoffwechselwege, katabolische Alternativen, Chemolithotrophie, Biosyntheseleistung, Stofftransport, bakterielle Genetik, mikrobielle Genome, Nucleoid, Genregulation, metabolische Kontrolle, mikrobielle Pathogenität und Wirtsantwort, mikrobielle Diversität, eukaryotische Mikroorganismen. Praktikum: Im „Mikrobiologischen Einführungspraktikum“ werden mikrobiologische Grundtechniken, Sicherheit im mikrobiologischen Labor, aseptisches Arbeiten, Sterilisationsmethoden, Mikroskopie, Färbung von Bakterien, Kulturtechniken, Zellzahlbestimmung, Identifizieren von Bakterien, Anreicherung von Mikroorganismen und Gewinnung einer Reinkultur erlernt. Die Studierenden werden befähigt, selbständig, sicher und fachgerecht wissenschaftliche Problemstellungen in Praktika und im Forschungslabor zu bearbeiten.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Grundkenntnisse von Prokaryoten und eukaryotischen Mikroorganismen, deren Zellstrukturen, Physiologie, Genetik und Ökologie darzustellen. • die zentralen Begriffe der katabolischen und assimilatorischen Stoffwechselwege sowie deren Bedeutung in Mikroorganismen zu definieren. • unterschiedliche Strategien zur Bekämpfung mikrobieller Pathogenität zu bewerten und deren Auswirkungen auf die Wirtsantwort zu diskutieren.			

- verschiedene Prokaryoten in Reinkultur zu isolieren, kultivieren und charakterisieren.
- aseptisches Arbeiten, Sterilisationsmethoden, Mikroskopie, Färbung von Bakterien, Kulturtechniken und Zellzahlbestimmung selbständig durchzuführen.
- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten, basierend darauf Zusammenhänge zu erkennen und Arbeitsergebnisse zu bewerten.
- Kenntnisse in Theorie und Praxis selbständig anzuwenden.
- selbständig, sicher und fachgerecht wissenschaftliche Problemstellungen im Forschungslabor zu bearbeiten.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Munk, K. (Hrsg.), Mikrobiologie, Thieme, 2018, ISBN 978-3-1324-2395-4, doi: 10.1055/b-006-149923 (Unibibliothek)
- Jahn, M., Jahn, D. (Hrsg.), Brock Mikrobiologie kompakt, Pearson, 2015, ISBN 978-3-86326-726-1 (Unibibliothek und digitaler Volltextzugang)
- Fuchs, G. (Hrsg.), Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 11. Aufl. 2022, ISBN 978-3-1324-3477-6, doi: 10.1055/b000000100 (Unibibliothek) Georg Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Mikrobiologie, in Deutsch und Englisch Georg

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Mikrobiologie (Bio-MI 01, Bt-BP 09)	2,0	Vorlesung	deutsch
Einführung in die Mikrobiologie (Bio-MI 01, BT-BP 09)	3,0	Vorlesung	deutsch
Mikrobiologisches Einführungspraktikum (Bio-MI 01)	4,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Bakteriensystematik und Taxonomie		
Nummer	1301190 Bio-MI 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dieter Jahn
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	168	Selbststudium (h)	102
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Bio-MI 01-Praktikums (1399512)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 180 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referate (2, je ca. 30 min.) (AWP1) Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Praktikum und Seminar: Das Modul besteht aus dem Praktikum Anreicherung, Isolierung und Identifizierung von Mikroorganismen und einem Seminar zur Bakteriensystematik. Dabei erfolgt die Identifizierung von zwei unbekannten Bakterienstämmen nach physiologischen und morphologischen Merkmalen. Molekulare Identifizierung eines Stammes (DNA Extraktion, Amplifizierung des 16S rRNA-Gens und anschließende Sequenzierung, Homologie-Search und Computer BLAST). Zwei Versuche zur Anreicherung von Mikroorganismen nach physiologischen Fähigkeiten und/oder taxonomischer Zugehörigkeit mit nachfolgender Identifizierung. Vorstellung der Ergebnisse in einem Kurzvortrag. Zwei Vorträge in einem begleitenden Seminar über Bakterientaxonomie und -systematik, Bedeutung dieser Organismen in Medizin, Ökologie und Industrie.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Bakteriensystematik und deren Taxonomie in Grundzügen zu analysieren. • gezielte Strategien zur Anreicherung und Isolierung von Bakterien anzuwenden. • Bakterienstämme selbständig unter Nutzung der aktuellen Literatur bis zur Art zu bestimmen. • wissenschaftliche Texte detailliert zu analysieren und deren Inhalt zu referieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.			
Literatur			
- Madigan et al., Brock Biology of Microorganisms, Pearson - Für die Identifizierungsversuche bei der Vorbesprechung ausgegebene Testvorschriften (deutsch) sowie Identifizierungsschlüssel (englisch). - Für die Anreicherungsversuche bzw. das Seminar individuell verschiedene Literatur und Protokolle in englischer und			

deutscher Sprache.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Bakteriensystematik und Taxonomie (Bio-MI 02)	2,0	Seminar	deutsch
Bakteriensystematik und Taxonomie (Bio-MI 02)	4,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Ökologie von Mikroorganismen		
Nummer	1301200 Bio-MI 03 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 9,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Meina Neumann-Schaal
Arbeitsaufwand (h)	270		
Präsenzstudium (h)	126	Selbststudium (h)	144
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des MI 01-Praktikums (1399512)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 100 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat (ca. 20 min.) (AWP1) Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Ökologie von Mikroorganismen" behandelt: Evolution von Mikroorganismen, Biodiversität und Systematik, Mikrobielle Habitate und ihre Analysemethoden, Globale Ökosysteme und ihre mikrobiellen Lebensgemeinschaften, Stoffkreisläufe und biogeochemische Prozesse. Praktikum: Im Praktikum "Ökophysiologie von Bakterien" werden behandelt: Analyse der Zusammensetzung mikrobieller Gemeinschaften in natürlichen Habitaten mittels kultivierungsunabhängiger molekularer und mikroskopischer Methoden, Analyse von Interaktionen zwischen physikalischen oder chemischen Umweltbedingungen und verschiedenen Gruppen von Mikroorganismen.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende Prinzipien zu Funktion und Anpassung von Mikroorganismen • in verschiedener Umwelthabitaten zu verstehen. • den Einfluss von mikrobiellem Stoffwechsel auf Stoffkreisläufe zu verstehen. • den Einfluss von Mikroorganismen auf Pflanzen und den Menschen zu verstehen. • selbständig geeignete Methoden anzuwenden, um relevante biochemische Eigenschaften zu erfassen. • die erfassten Daten zu bewerten und die Zusammenhänge zu verstehen. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.			
Literatur			

- Aktuelle Veröffentlichungen



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Ökologie von Mikroorganismen (Bio-MI 03)	3,0	Vorlesung	deutsch
Ökophysiologie von Bakterien (Bio-MI 03)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Allgemeine Mikrobiologie		
Nummer	1301550 Bio-MI 04 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Dieter Jahn
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	56	Selbststudium (h)	94
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-MI 01-Praktikum (1399512)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 100 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Referat (1, ca. 25 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung gibt einen Einblick in die Spezialisierung und Differenzierung von Mikroorganismen, mikrobielle Beweglichkeit, intrazelluläre Strukturen und Oberflächenkomponenten, Signaltransduktion und Genregulation, Biofilme, Quorum Sensing, Symbiosen und Interaktionen zwischen Pilzen, Algen und Bakterien, Proteinsekretion Typ I-IV, Proteinfaltung - Chaperone. Seminar: Im Seminar referieren die Studierenden an Hand aktueller Literatur neue Entwicklungen in der mikrobiologischen Forschung. Ausgehend von einer aktuellen Publikation arbeiten sich die Studierenden in das Thema ein und betreiben ein weiterführendes Literaturstudium. Sie fertigen eine kurze Zusammenfassung an, welche sie den Teilnehmer/innen des Seminars aushändigen. Sie beteiligen sich an der Diskussion von Form und Inhalt der Vorträge.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • Mechanismen der mikrobiellen Signaltransduktion und Genregulation zu erklären. • Symbiosen und Interaktionen zwischen Pilzen, Algen und Bakterien zu verstehen. • verschiedene Lebensformen von Bakterien als Anpassung zu verstehen. • Prinzipien der mikrobiellen Anpassung zu erläutern. • wissenschaftliche Daten darzustellen und Ergebnisse der molekularen Mikrobiologie kritisch zu bewerten. • Literaturstudien zu betreiben und einen Vortrag auszuarbeiten. • publizierte Daten kritisch zu analysieren und zu diskutieren. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. • sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.			
Literatur			

- Munk, K. (Hrsg.), Mikrobiologie, Thieme, 2018, ISBN 978-3-1324-2395-4, doi: 10.1055/b-006-149923 (Unibibliothek)
- Katharina Munk, Mikrobiologie, Thieme
- Brock, Mikrobiologie kompakt, Pearson
- Fuchs, G. (Hrsg.), Allgemeine Mikrobiologie, Thieme, 11. Aufl. 2022, ISBN 978-3-1324-3477-6, doi: 10.1055/b0000000100 (Unibibliothek)
- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Mikrobiologie



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Allgemeine Mikrobiologie (Bio-MI 04, Bt-BM 01)	2,0	Vorlesung	deutsch
Mikrobiologisches Seminar (Bio-MI 04, CM-A-1)	2,0	Seminar	deutsch

Modulname	Mykologie		
Nummer	1301510 Bio-MI 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Christiane Baschien
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss des Bio-MI 01-Praktikums (1399512)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referate (10, je ca. 15 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung vermittelt den Studierenden einen Überblick über die verschiedenen Themengebiete der Mykologie. Besondere Schwerpunkte sind die Einführung in die Systematik der Eumycota, Grundlagen der Substratverwertung, gesundheitsrelevante Pilze, Schimmelpilze in Innenräumen und Lebensmitteln, Holzabbau, Bodenmykologie, Interaktionssysteme (Mykorrhiza, Tier- und Pflanzensymbiosen, Schädlingsbekämpfung, Phytopathologie, Flechten) biotechnologische Anwendungen, molekularbiologische Mykologie und Nachweisverfahren, Morphologie, Anatomie und Ultrastruktur der Pilze. Seminar: Im Seminar werden einzelne Inhalte der Vorlesung "Mykologie" in Vorbereitung auf die anschließende praktische Arbeit vertieft. Praktikum: Während des praktischen Teils wird ein Überblick über das System der Pilze anhand von Beispielen typischer Taxa vermittelt. Es werden sowohl steriles Arbeiten mit Pilzkulturen als auch das Anfertigen von mikroskopischen Präparaten von Frisch- und Herbarmaterial trainiert. In einem zweiten praktischen Teil des Kurses bearbeiten die Studierenden in Gruppen ein eigenes mykologisches Projekt mit Bezug zu aktuellen Forschungsthemen (Isolierung, Sequenzierung, Gebäudemykologie, Aquatische Mykologie, Wirkstoffproduktion, etc.). Exkursion: Es wird eine Exkursion zum HZI und anschließend je nach Witterung ins Freiland durchgeführt.			
Qualifikationsziel			
• Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die wichtigsten Grundlagen der Mykologie zu kennen. • vertiefte Kenntnisse über Pilze in der Umweltmikrobiologie und deren Bedeutung in der Ökologie (z.B. von Gewässern und Böden oder in Innenräumen) zu besitzen. • die Funktionen von Pilzen im Naturhaushalt und in biotechnologischen Anwendungen zu kennen.			

- mykologische Techniken anzuwenden.
- einen systematischen Überblick zu haben, morphologische und molekularbiologische Methoden zur Charakterisierung von Pilzen und aktuelle Fragestellungen in der Mykologie zu kennen.
- ausgewählte Pilze anhand ihrer mikroskopischen Merkmale zu erkennen und ihre funktionellen Charakteristika zu beurteilen.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Webster, J. & Weber, R.S. (2007): Introduction to Fungi, 3rd Edition, Cambridge
- Kendrick, B. (2000): The fifth Kingdom. 3rd Edition,
- Alexopoulos, C. J., C. W. Mims, and M. Blackwell. 1996. Introductory Mycology, (4 th ed.), John Wiley & Sons, Inc., New York. 5. Blackwell

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum/Exkursion gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Mykologie (Bio-MI 05)	1,0	Vorlesung	deutsch
Mykologie (Bio-MI 05)	1,0	Seminar	deutsch
Mykologie (Bio-MI 05)	2,0	Praktikum	deutsch
Mykologie (Bio-MI 05)	1,0	Exkursion	deutsch

Modulname	Stoffwechsel		
Nummer	1398950 Bio-MI 06	Modulversion	
Kurzbezeichnung	MI 06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Karsten Hiller
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Referat (1, ca. 30 min) (AWP1)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Seminar: Das Seminar vermittelt grundlegende theoretische Kenntnisse über die im Praktikum angewendeten Methoden und beinhaltet Anwendungsbeispiele aus der aktuellen Forschung. Die Studierenden entwickeln ein eigenes Konzept für die Durchführung der verschiedenen Versuche um verschiedene Fragestellungen zu beantworten. Praktikum: Metabolomanalyse - Untersuchung des Stoffwechsels von Zellen und Bakterien/Pilzen, Infektionen Themen: Immunmetabolismus, Infektion, Ernährung, Ergospirometrie			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Stoffwechselanalyse von humanpathogenen Pilzen bzw. Bakterien und Zellen sowie die dafür eingesetzten modernen Methoden in Theorie und Praxis zu kennen. • selbständig ein Konzept zu entwickeln, um biologische Fragestellungen mit Hilfe verschiedener Experimente zu beantworten. • eigenständige Literaturrecherche und deren Präsentation zu meistern. • eigenständig ein Forschungsprojekt durchzuführen, von der Organisation der praktischen Laborarbeit bis zur Dokumentation, Interpretation und Präsentation der Ergebnisse klar darzustellen. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren. • recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.			
Literatur			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Stoffwechsel (Bio-MI 06)	1,0	Seminar	deutsch
Stoffwechsel (Bio-MI 06)	6,0	Praktikum	deutsch

Zellbiologie

Modulname	Grundlagen der Zellbiologie		
Nummer	1398650 Bio-ZB 01 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 01	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hänsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	126
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-NAT 00 (1398670)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Laborjournal (1) Übungsaufgaben (12) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung Grundlagen der Zellbiologie setzt die Themen der Ringvorlesung NAT00 vertiefend fort und behandelt die eukaryontische Zelle, ihre Kompartimente und den Aufbau ihrer Struktur durch das Zytoskelett. In tierischen Zellen und Geweben werden Prozesse wie Adhäsion (Zell-Zell und Zell-Extrazelluläre Matrix), Zelldifferenzierung, Motilität und der Transport über Membranen vertieft. In Pflanzen geht es zudem um die Struktur, Bildung und Funktion der Zellwand und der Vakuole, Chloroplasten-Biogenese und Chloroplasten-Arten, Mitochondrien-Formen, Glyoxisomen und Peroxisomen, Plasmodesmen, symplasmatisches Kontinuum und Apoplast, das ER, den Golgi-Apparat etc. Zellzyklus und Zellzykluskontrolle werden anhand der Zellteilung und Mitose erlernt. Dazu werden die Mechanismen der DNA-Replikation, Transkription, RNA-Prozessierung und Genregulation, Proteinbiosynthese, intrazellulärer Proteintransport, Proteinlebensdauer und -abbau, rekombinante DNA Technologie, biotechnologische Methoden und Methoden der Zellkulturtechnik angesprochen. Übung: In der experimentellen Übung werden erlernt: Mikroskopische Arbeitstechniken (Probenvorbereitung und Mikroskopieren); Arbeitsweise der Licht, Fluoreszenz- und confokaler Laserscanninmikroskopie, Struktur und Aufbau einer Zelle; Cytoplasmaströmung, Wasserhaushalt der Pflanzenzelle (Plasmolysestadien und Grenzplasmolyse-Bestimmung); Mitosestadien und Zellteilung, Isolierung von Protoplasten, Isolierung von Zellorganellen. Seminar: Im begleitenden Seminar werden die theoretischen Voraussetzungen für das Verständnis und die praktische Durchführung der experimentellen Übung gelegt und intensiv diskutiert.			
Qualifikationsziel			

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- die Biologie eukaryontischer Zellen umfassend zu verstehen und die grundlegenden Mechanismen zellulärer Prozesse (Zellaufbau, Zellkompartimentierung, Organellen, zelluläre Funktionen und Protein-Lokalisierung und Protein-Interaktion) zu definieren.
- den Zellaufbau, die Zellkompartimentierung und Organellen funktionell zu erfassen.
- molekulare Grundlagen zur Struktur, Funktion und Biogenese der Organellen und anderer subzellulärer Strukturen zu beschreiben.
- Besonderheiten pflanzlicher und tierischen Zellen untereinander und im Vergleich zu prokaryotischen Zellen zu erklären.
- zelluläre Funktionen und Interaktionen einzuordnen.
- die Kompartimente eukaryontischer Zellen mit ihren unterschiedlichen Funktionen anhand von Mitochondrien, Chloroplasten, Kernen, Vakuolen etc. zu definieren.
- einfache Methoden der Zellbiologie richtig anzuwenden (Zellkultur, Isolierung von Zellorganellen, Anfertigung mikroskopischer Präparate, unterschiedliche Mikroskopiertechniken etc.).
- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten.
- unter Aufsicht Geräte von zell- und molekularbiologisch arbeitenden Laboratorien korrekt zu bedienen (Zentrifugen, Mikroskope, cLSM etc.).
- wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren
- auf Fragen aus der Studierendengruppe bzw. des Dozierenden spontan zu antworten.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Lodisch: Molekulare Zellbiologie (aktuelle Ausgabe)
- Alberts: Molekularbiologie der Zelle
- Mendel, R.R. "Zellbiologie der Pflanzen"
- Kadereit, J.W., Körner, C., Kost, B., Sonnewald, U. Strasburger; Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar/ praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Zellbiologie (Bio-ZB 01, Bt-BP 08)	2,0	Vorlesung	deutsch
Grundlagen der pflanzlichen Zellbiologie (Bio-ZB 01)	4,0	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der Signaltransduktion		
Nummer	1398640 Bio-ZB 02 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 02	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	70	Selbststudium (h)	110
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-NAT 00 (1398670)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 120 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referate (2 pro Gruppe, je ca. 15 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesungen: Die Vorlesung "Grundlagen der Signaltransduktion" vermittelt die Grundzüge zellulärer Kommunikation sowie die damit verbundenen molekularen Mechanismen. Dies umfasst die Funktionsweise und Regulation von Liganden und ihrer Rezeptoren, die Funktionsweise von zytoplasmatischen Kofaktoren und nukleären Transkriptionsfaktoren sowie Mechanismen der Expressionsregulation. Dabei werden Nachweisverfahren behandelt sowie Aspekte der experimentellen Nutzung der Manipulation von Signaltransduktionsvorgängen. Beispielhaft werden zentrale Signalkaskaden (z. B: Wnt, BMP, Hedgehog) erläutert, ihre Relevanz für die Gewebsdifferenzierung sowie ihr Bezug zu Krankheiten diskutiert. Die dargestellten Inhalte vermitteln die Funktionsweise und Bedeutung von Signaltransduktionsprozessen und setzen die erworbenen Kenntnisse in den Zusammenhang organischer Entwicklungs- und Funktionsabläufe. Übung und Seminar: In der Übung werden grundlegende Techniken der zellulären Kommunikation vermittelt, welche die Differenzierung von Zellen durch Manipulation von Signalkaskaden beeinflussen. Beispielhaft wird die Retinsäure-Signalkaskade behandelt und durch in vitro und in vivo Experimente am Beispiel von Zebrafischembryonen charakterisiert. Hierdurch wird die Bedeutung dieser zellulären Kommunikation, ihre Regulation und Nachweismöglichkeiten verinnerlicht. Das begleitende Tutorium legt die notwendigen theoretischen Grundlagen und verbindet diese mit den praktischen experimentellen Anwendungen.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, - zelluläre und molekulare Mechanismen der Zell-Zell-Kommunikation zu verstehen und diese mit zellbiologischen Prozessen und deren Wirkungsmechanismen in Zusammenhang zu setzten. - Mechanismen der Signaltransduktion auf experimentelle Ansätze zu übertragen sowie ihre Bedeutung für die Entstehung von Krankheiten einzuordnen - zellbiologische Techniken und Methoden im Zusammenhang mit Zell-Zellkommunikationsvorgängen anhand zeitgemäßer molekular- und zellbiologischer Experimente durchzuführen.			

- einzelne Methoden zur Charakterisierung von Signaltransduktionsvorgängen hinsichtlich deren Stärken und Schwächen zur Bearbeitung spezieller wissenschaftlicher Fragestellungen zu bewerten.
- Vortrags-Präsentationen experimenteller Daten mit kritischer Interpretation der Versuchsergebnisse zu erarbeiten.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

- Alberts: Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie (aktuelle Ausgabe)
- Graw: Genetik (aktuelle Ausgabe)
- Gilbert: Developmental Biology (aktuelle Ausgabe)

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/ praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Signaltransduktion (Bio-ZB 02, Bt-BZ 02)	2,0	Vorlesung	deutsch
Signaltransduktion (Bio-ZB 02)	3,0	Übung	deutsch

Modulname	Techniken der tierischen Zellbiologie		
Nummer	1301450 Bio-ZB 03 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 03	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Dr. Martin Rothkegel
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	84	Selbststudium (h)	156
Zwingende Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 01 (1398650)		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 160 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Laborjournal (1 pro Gruppe) Referat (1, ca. 15 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesungen: Die Vorlesung "Methoden der Zellbiologie" behandelt die Grundlagen sowie technische Herangehensweisen zur experimentellen Analyse zellbiologischer Prozesse. Dies umfasst Nachweismethoden der Zellproliferation, qualitative und quantitative Analyse von Nukleinsäuren, RNA-Interferenz, Aufbau und Produktion von Antikörpern und ihren Einsatz, Expression rekombinanter Proteine, Reportergene, Grundlagen der Zentrifugation, Analyse von Protein-Interaktionen, sowie verschiedene Mikroskopietechniken. Übung: In der zugehörigen Übung Techniken der tierischen Zellbiologie werden Methoden zur Etablierung von Primärkulturen, zur Transformation tierischer Zellen, zum Nachweis von Protein-Protein-Interaktionen in Zellen, zur Analyse der Zelldifferenzierung und der Zellmigration erlernt. Des weiteren wird die Anwendung verschiedener fluoreszenzmikroskopischer Techniken zur Untersuchung und Darstellung zellulärer Komponenten, intrazellulärer Transportvorgänge und die Wirkung von Cytotoxinen auf das Cytoskelett und die Mitose vermittelt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die theoretischen Grundlagen zellbiologischer Methoden zu erläutern. • das fachliche Grundwissen der Signaltransduktion insbesondere der Zell-Zell-Kommunikation, der Transkriptionskontrolle und posttranslationalen Modifikation zu erklären. • zellbiologische Techniken anzuwenden und an spezifische wissenschaftliche Anforderungen zu adaptieren. • experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten. • wissenschaftliche Zusammenhänge zu erkennen und grundlegend zu verstehen. • Arbeitsergebnisse zu bewerten, darzustellen und zu präsentieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.			

- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Schäfer, U. et al. Molekularbiologie der Zelle, Wiley-VHC.
- Graw, J. et al. Lehrbuch der molekularen Zellbiologie, Garland Publishing.
- Lodish, H. et al. Molecular Cell Biology, Palgrave Macmillan.
- Pollard, T. et al. Cell Biology, Saunders.
- Watson, J. D. et al. Molekularbiologie, Pearson Studium.
- Lindl, T., Gstraunthaler, G. Zell- und Gewebekultur.
- Barker, K. Das Cold Spring Harbor Laborhandbuch für Einsteiger, Elsevier.
- Schmitz, S. Der Experimentator: Zellkultur, Spektrum.
- Brown, T.A. Gentechnologie für Einsteiger, Spektrum.
- Davey, J. Essential cell biology: a practical approach.
- Taatjes, D.J. Cell imaging techniques: methods and protocols.



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht in praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Methoden der Zellbiologie (Bio-ZB 03, Bt-BZ 03)	2,0	Vorlesung	deutsch
Techniken der tierischen Zellbiologie (Bio-ZB 03)		Übung	deutsch

Modulname	Zellbiologie der Pflanzen		
Nummer	1399590 Bio-ZB 05 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 05	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hänsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung "Zellbiologie der Pflanzen" wird vertiefend dargestellt: Zelldifferenzierung und Totipotenz, Embryogenese, Besonderheiten der pflanzlichen Zellteilung, Struktur- und Funktion des pflanzlichen Cytoskeletts, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, Protein-Processing und -Transport, Proteinabbau, Arabidopsis als Modellsystem, Erzeugung transgener Pflanzen. Übung: Die zugehörige experimentelle Übung "Zellbiologie der Pflanzen" behandelt: Zellfraktionierungstechniken bei Pflanzen, Isolation von Zellorganellen und Reinigung über Gradienten (Mitochondrien und mtDNA, Chloroplasten und ptDNA), Nachweis der Intaktheit von Chloroplasten, Zellkerne und genomische DNA, Isolation von Protoplasten, Gentransfer in Protoplasten zur Komplementation eines Stoffwechseldefektes, biochemischer Nachweis der Komplementation.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • ihre Kenntnisse in pflanzlicher Zellbiologie durch theoretische Vertiefung, z.B. der Zelldifferenzierung, der Embryogenese, der Interaktion von Zellkompartimenten unter Verwendung geeigneter molekularbiologischer Verfahren zu erweitern. • die Grundtechniken der Zellfraktionierung bei Pflanzen zu erlernen und die Isolierung und Fusion von Protoplasten zu vertiefen. • Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren. • verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			
Literatur			
- Lehrbuch, Mendel "Zellbiologie der Pflanzen"			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Anwesenheitspflicht in praktische Übung gemäß § 7a APO			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Zellbiologie der Pflanzen I / Pflanzenzellen als Bioreaktoren (Bio-ZB 05, Bt-BZ 01)	1,0	Vorlesung	deutsch
Zellbiologie der Pflanzen I (Bio-ZB 05)		Übung	deutsch

Modulname	Zellbiologie der Pflanzen-Gentransfer und Fremdgenexpression		
Nummer	1399600 Bio-ZB 06 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 06	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hänsch
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-MB 02 (1398560)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur + (ca. 140 min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Referate (2, ca. 30 min. und 60 min.) (AWP1) Experimentelle Arbeit (AWP2)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Seminar: Das Seminar ermöglicht den Zugang zu aktuellen forschungsnahen Themen der Zell- und Molekularbiologie der Pflanzen. Es werden die wesentlichen theoretischen Grundlagen für im Praktikum eingesetzte Methoden kritisch reflektiert. Übung: In der experimentellen Übung werden folgende Themen bearbeitet: Zellbiologische Grundlagen des Gentransfers in Pflanzen, direkter Gentransfer mittels Partikelkanone, Agrobakterien-vermittelter Gentransfer, transiente und stabile Fremdgenexpression, Markergen- und Reportergen-Systeme für Pflanzenzellen, confokale Laserscanning Mikroskopie, subzelluläre Lokalisierungstechniken mit den verschiedenen speziellen Methoden.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • die Methoden des Gentransfers umfassend zu verstehen und anzuwenden. • pflanzliche Zellen mittels direktem und indirektem DNA-Transfer genetisch zu modifizieren. • die erfolgreiche Fremdgenexpression auf RNA und Proteinebene zu analysieren. • enzymkinetischen Nachweismethoden von Reportern (in vitro und in vivo) eigenständig durchzuführen. • Fremdgenexpression mittels Licht- und confokaler Laserscanning Mikroskopie (cLSM) zu detektieren. • mittels cLSM unterschiedliche Fluoreszenz-Proteine zu unterscheiden und Z-Stacks bzw. Zeitaufnahmen anzufertigen. • experimentelle Daten eigenständig zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten. • Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren. • verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen. • wissenschaftliche Vorträge zu konzipieren, zu halten und zu verteidigen. • die Diskussionsleitung in einem Seminar zu übernehmen. • wissenschaftlich-kritische Fragen zu stellen und über Inhalte zu diskutieren. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten. • selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.			

- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

- Lehrbuch, Mendel "Zellbiologie der Pflanzen"
- diverse zu den Themen des entsprechenden Seminarvortrages passende Originalliteratur (z.T. in englischer Sprache)

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht im Seminar/ praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Zellbiologie der Pflanzen - Gentransfer und Fremdgenexpression (Bio-ZB 06)	2,0	Seminar	deutsch
Zellbiologie der Pflanzen - Gentransfer und Fremdgenexpression (Bio-ZB 06)	5,0	Übung	deutsch

Modulname	Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren am Beispiel Zebrafisch		
Nummer	1301440 Bio-ZB 07 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 07	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 7,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	210		
Präsenzstudium (h)	98	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Bio-ZB 03 (1301450)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 140 min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referate (2 pro Gruppe, je ca. 20 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung "Frühe Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren" umfasst die Themenschwerpunkte: Fertilisation, Gastrulation, Neurulation und Ektodermdifferenzierung. Darüber hinaus werden entwicklungsrelevante Aspekte der Signaltransduktion und Zellbiologie behandelt. Ebenso wird auf die methodische Herangehensweise und Aussagekraft von Experimenten insbesondere an Zebrafisch Embryonen eingegangen, Grundlagen der Mikroskopie werden gelegt und moderne Verfahren der Bildgebung vorgestellt. Übung: In der Übung "Zebrafisch-Entwicklungsbiologie" werden folgende Methodenkenntnisse in Gruppen erarbeitet: Zebrafischhaltung, -kreuzung und -aufzucht, Einzell-Injektionen, Analyse von Reporter-Gen-Expressionsmustern, Mikromanipulation, kombinatorische Genetik und induzierbare Expression, Pharmakologie, Lebendfarbstoffe, Verhaltensanalysen, Mikroskopie und Bildbearbeitung. In diesen Projektarbeiten wird die experimentelle Etablierung entwicklungsgenetischer Daten geübt und ihre Aussagekraft und deren Grenzen praxisnah vermittelt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, • grundlegende Zusammenhänge von Morphogenese, Zellbiologie und Genetik in der Embryonalentwicklung von Wirbeltieren und die zugrunde liegenden zellulären und molekularen Prinzipien zu verstehen. • grundlegende Arbeitsmethoden im Umgang mit dem Modellorganismus Zebrafisch durchzuführen und die Einsatzmöglichkeiten zur experimentellen Beantwortung von Fragen zur Genetik, Zellbiologie, Toxikologie und Verhalten zu beurteilen. • mikroskopische Analysen am Zebrafisch durchzuführen und zu dokumentieren. • aktuelle Beispiele aus der entwicklungsbiologischen und genetischen Original-Literatur zu verstehen und auf deren Kerninhalt zu erfassen. • spezielle wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten, zu dokumentieren und auszuwerten. • erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.			

- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Scott F. & Gilbert: Developmental Biology, aktuelle Auflage
- Lodish: Molecular Cell Biology
- Monte Westerfield, Leonard I. Zon, und H. William Detrich: Essential Zebrafish Methods
- Streisinger: The Zebrafish Book, University of Oregon Press

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Anwesenheitspflicht in praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Frühe Entwicklungsbiologie von Wirbeltieren (Bio-ZB 07)		Vorlesung	deutsch
Zebrafisch-Entwicklungsbiologie (Bio-ZB 07)		Übung	deutsch

Modulname	Neuronale Kommunikation		
Nummer	1313240 Bio-ZB 08 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 08	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 8,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jochen Meier
Arbeitsaufwand (h)	240		
Präsenzstudium (h)	128	Selbststudium (h)	112
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 160 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (1, ca. 30 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: Die Vorlesung Grundlagen der Neurophysiologie und Anatomie bietet einen kritischen Einblick in die Arbeitsweise von erregbaren Zellmembranen und Neurotransmitterrezeptoren, die unser alltägliches Verhalten grundlegend steuern. Darüber hinaus werden die Lerninhalte durch Beispiele aus der Systemphysiologie, also der Ebene neuronaler Netzwerke und miteinander interagierenden Hirnsysteme, anschaulich untermauert. Seminar: Im Seminar werden Inhalte aus der Vorlesung vertieft und kritisch diskutiert. Zudem werden wir uns mit Hilfe von VR-Brillen und 3D-Proteinstrukturmodellen in einem virtuellen Raum mit der Auswirkung der RNA-Editierung auf Proteinstrukturen auseinandersetzen. Praktikum: Im Praktikum Charakterisierung von Ionenkanal- und Matrixproteinmutanten werden die Studierenden in ein Forschungsprojekt eingebunden und erarbeiten folgende Methodenkenntnisse: Molekulare Klonierung, transiente Genexpression, Immunchemie, Mikroskopie und morphometrische Bildanalyse. Folgende Techniken werden praktisch erlernt: - Klonierung von Expressionsvektoren - Bioinformatische DNA-Sequenzanalyse - Transiente Genexpression mittels Transfektion - Immunchemische Färbung von Zellkulturen - Immunfluoreszenz-Mikroskopie			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,			

- grundlegende Zusammenhänge der neurophysiologischen Signalverarbeitung und die ihr zugrunde liegenden membran- und synapsenphysiologischen Prinzipien zu erklären.
- grundlegende Zusammenhänge bei der Temporallappenepilepsie darzustellen.
- grundlegende Mechanismen der C-zu-U RNA-Editierung sowie der molekularen Klonierung zu erläutern.
- Fluoreszenzmikroskopie zu erläutern.
- experimentelle Daten zu erheben, zu dokumentieren und auszuwerten, insbesondere: molekulare Klonierung einschließlich Sequenzauswertung durchzuführen, transiente Genexpression mittels Transfektion primär neuronaler Zellkulturen anzuwenden, erregende und hemmende Synapsen sowie die neuronale Morphologie immunchemisch darzustellen und fluoreszenzmikroskopisch zu analysieren.
- Mechanismen der Wissensgenerierung in gesellschaftspolitischen Kontext kritisch zu reflektieren.
- theoretische Lerninhalte anhand der 3D-Technologie (virtuelle Realität und 3D-Druckpräparate) zu verinnerlichen (Teach4TU-Transferprojekt Tasthirn).
- unterschiedliche Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.

Literatur

- Aktuelle Publikationen aus verschiedenen Bereichen der Zellbiologie und Neurobiologie, in Deutsch und Englisch.
- Principles of Neural Science, Eric. R Kandel et. al.
- Neurobiology, Gordon M. Sheperd



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar/Praktikum gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Grundlagen der Neurophysiologie und Anatomie (Bio-ZB 08)	1,0	Vorlesung	deutsch
Channelopathien (Bio-ZB 08)	1,0	Seminar	deutsch
Charakterisierung von Ionenkanal- und Matrixproteinmutanten (Bio-ZB 08)	6,0	Praktikum	deutsch

Modulname	Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission		
Nummer	1398830 Bio-ZB 09 (2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	ZB 09	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	/ 5,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jochen Meier
Arbeitsaufwand (h)	150		
Präsenzstudium (h)	60	Selbststudium (h)	90
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Teilnahme an Vorlesung, Seminar und Übung des Moduls Bio-ZB 08 (1313240)		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Klausur (ca. 90 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Experimentelle Arbeit (AWP2) Referat (1, ca. 30 min.) (AWP1)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung und Seminar: Die optische Signalkette, die aus der biologischen Tiefeninformation durch die geschickte 3D-Darstellung einer Lochblende wird das Problem der Punktspreizfunktion gelöst. Dadurch können einzelne Ebenen in der Z-Achse des Präparats punktgenau und fast ohne Durchscheitern der unscharfen über und unter dem Fokuspunkt liegenden optischen Schichten dargestellt werden. Der Begriff Pixel ist bekannt. Was aber genau ist ein Voxel? Welchen Sinn haben unterschiedliche Bit-Tiefen (z.B. 8 Bit versus 16 Bit) in der Darstellung der Fluoreszenzsignale? Weshalb „bluten“ im Vergleich zur Epifluoreszenzmikroskopie Fluoreszenzsignale eines Farbstoffs nicht mehr so sehr in den Detektionskanal eines anderen Farbstoffs? Wie ist ein Laser aufgebaut und wie funktioniert er? Diese Fragen und viele weitere mehr in Bezug auf die in Bio-ZB 08 erlangten Kenntnisse der Neurotransmission werden in der Vorlesung beantwortet und im Seminar vertieft. Schließlich wird das visuelle System im menschlichen Gehirn vorgestellt und anhand der zugrundeliegenden neuronalen Schaltkreise des binokularen Sehens vertieft. Übung: Die virtuelle Realität ist seit 2017 (Transferprojekt „Tasthirn“) ein Bestandteil des Moduls Bio-ZB 08 und -ZB09. Dabei werden 3D-Strukturen von pathologisch relevanten RNA-Varianten des Glycin-Rezeptors mittels VR-Brillen gezeigt und begreifbar gemacht. In Bio-ZB 09 wollen wir eine weitere Stufe auf der Leiter hin zur virtuellen Realität erklimmen, denn die Studierenden verwenden ihre selbst in Bio-ZB 08 hergestellten immunchemischen Präparate, die sie mittels Epifluoreszenzmikroskopie zuvor in Bio-ZB 08 untersucht haben. Die von den Studierenden aufgenommenen Bilder der Synapsen und Neuromorphologie haben einen entscheidenden Nachteil: Sie geben keinerlei Auskunft über den natürlicherweise 3-dimensionalen Charakter der Zellen bzw. Synapsen, denn sie stellen lediglich eine 2D-Projektion der Bildinformationen dar. Mithilfe der Konfokalmikroskopie werden die Studierenden nun sofort den Unterschied zwischen 2D-Projektionen und tatsächlichen 3D-Bildern erkennen und sich im virtuellen Rundgang durch ihre Präparate an der Erkenntnistiefe erfreuen.			

Folgende Techniken werden praktisch erlernt:

- Konfokal-Mikroskopie
- Transformation von digitalem Bildmaterial in die virtuelle Realität

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,

- Grundlagen der Konfokalmikroskopie und der virtuellen Realität zu benennen und zu diskutieren.
- 3D-Strukturen der synaptischen Kommunikation zwischen Nervenzellen zu begreifen und deren Bedeutung für die Neurotransmission zu verstehen und zu diskutieren.
- unterschiedliche Zelltypen (Gliazellen und Nervenzellen) anhand ihrer 3D-Strukturen zu erkennen.
- ein Konfokalmikroskop zumindest in Gegenwart einer Aufsichtsperson zu bedienen und Bildakquisition sowie Transformation in 3D-Strukturen und Darstellung mittels VR-Brillen durchzuführen.
- die Unterschiede zwischen Epifluoreszenzmikroskopie (in Bio-ZB 08 erörtert) und Konfokalmikroskopie zu erfassen und deren jeweilige Wertigkeit und Anwendbarkeit anhand von spezifischen wissenschaftlichen Fragestellungen zu begreifen.
- die Digitalisierung von optischen Signalen zu verstehen.
- erfolgreich und eigenständig in einem Team zu arbeiten.
- selbständig grundlegende praktische Arbeiten durchzuführen und experimentelle Daten zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.

Literatur

<https://de.wikipedia.org/wiki/Binokularsehen>
<https://de.wikipedia.org/wiki/Konfokalmikroskop>
https://de.wikipedia.org/wiki/Virtuelle_Realit%C3%A4t
<https://de.wikipedia.org/wiki/Binokularsehen>



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Anwesenheitspflicht im Seminar/ praktische Übung gemäß § 7a APO

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission (Bio-ZB 09)		Vorlesung	deutsch
Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission (Bio-ZB 09)		Seminar	deutsch
Konfokalmikroskopie und virtuelle Realität der Neurotransmission (Bio-ZB 09)		Übung	deutsch

Schwerpunktbereich

Modulname	Forschungspraktikum mit Literaturrecherche		
Nummer	1301410	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus		Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 5,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	Workload: 150 h Präsenzzeit: 90 h Selbststudium: 60 h		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen	Erfüllung der Zulassungsvoraussetzungen für die Anmeldung der Bachelorarbeit		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	-Literaturrecherche Die Bewertung der Literaturrecherche ergibt die Modulnote.		
Zu erbringende Studienleistung	-4-wöchiges Laborpraktikum		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig. Dabei können Praktika aus dem Bereich der fünf Säulen der Biologie (Biochemie/Molekularbiologie, Genetik, Mikrobiologie, Biodiversität, Zellbiologie), aber auch aus externen Forschungseinrichtungen eingebracht werden.			
Qualifikationsziel			
In dieser Veranstaltung für fortgeschrittene Studierende werden durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen theoretisch und praktisch bearbeitet. Dieses Modul qualifiziert in hervorragender Weise für die Erstellung einer Bachelorarbeit.			
Literatur			
Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.			

**ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN****Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht****Titel der Veranstaltung****SWS****Art LVA****Sprache**

Modulname	Vernetztes Lernen durch Wissenschaftskommunikation und Öffentlichkeitsarbeit		
Nummer	1301640 Bio-SB	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2	Einrichtung	
SWS / ECTS	5 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	180		
Präsenzstudium (h)	50	Selbststudium (h)	130
Zwingende Voraussetzungen	TIF, TTT, TYP, TIDig: belegbar für Studierende, die sich mindestens im 3. Fachsemester Bachelor Biologie befinden. PITCH: belegbar im 1. und 2. Fachsemester für Bachelorstudierende bzw. für Masterstudierende in der MentorInnen-Funktion.		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	keine		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung (unbenotet) jeweils entsprechend der beiden gewählten Veranstaltungen - TIF: Referat + Lehreinheit abhalten (2x) - TTT: Praktikum + Lehreinheit abhalten (2x) - TYP: Erstellung und Veröffentlichung von einem Informationsbeitrag - TIDig: Erstellung und Veröffentlichung von einem Informationsbeitrag - PITCH: Bachelorstudierende: Erstellung und Veröffentlichung von einem Informationsbeitrag; Masterstudierende: Präsentation der Bachelorarbeit bei der Kickoff Veranstaltung und Mentoring der Bachelostudierenden.		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Offene Lehrform, die Studierenden Teams entscheiden selbst über die Inhalte ihrer Beiträge und werden dabei von den Lehrenden beraten.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - theoretische Grundlagen der Biologie selbstständig zu erarbeiten und Wissens Elemente zu vertiefen indem das Gelernte durch eigene Lehre weitervermittelt wird. - biologische Zusammenhänge zu durchdringen, biologische Fachliteratur zu lesen und in einer Lehreinheit bzw. einem Informationsbeitrag unter Beachtung von Zitier- und Urheberrechtsregeln gebündelt zusammenzufassen. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen auseinanderzusetzen und Standpunkte zu beziehen. - Kompetenzen im Bereich Wissenschaftskommunikation, Öffentlichkeitsarbeit anzuwenden. - Medien verantwortungsvoll zu nutzen und recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und diskutieren.			

- in selbstorganisierten Gruppen an Projekten zu arbeiten und Verantwortung zu übernehmen.

Literatur

aktuelle Publikationen aus der neusten Forschung

Hinweise

Aus folgendem Lehrangebot müssen 2 Veranstaltungen gewählt werden:

- Teach It Forward (TIF) (S)

Die Studierenden arbeiten in 2er Teams einen von ihnen gewählten biologischen Inhalt so auf, dass sie ihn SchülerInnen der gymnasialen Oberstufe, im Rahmen einer Unterrichtsdoppelstunde, die auch Experimente

beinhaltet, weitervermitteln können.

- Teach The Teachers (TTT) (S)

Die Studierenden erarbeiten in 2er Teams ein 6 stündiges, experimentell orientiertes, Kurzpraktikum samt Seminarteil,

zu einem von ihnen gewählten biologischen Thema, für Lehrkräfte der gymnasialen Oberstufe.

- Teach Your Peers (TYP) (S)

Die Studierenden arbeiten einen von ihnen gewählten biologischen Inhalt so auf, dass sie ihn im Rahmen eines 15

minütigen Lehrvideos inklusive Experimente und Lernfragen, über Publikation auf dem Server der Unibibliothek an

andere Studierende weitervermitteln können.

- Teach It Digital (TIDig) (S)

Studierende erarbeiten in 2er Teams Schülerexperimente zu frei-gewählten biologischen Themen und stellen diese in

Form von Anleitungsvideos und Versuchsbeschreibung Lehrkräften der gymnasialen Oberstufe zur Verfügung.

- Peer Instructed Teaching (PITCH) (S)

Masterstudierende erarbeiten aus ihren Bachelorarbeiten Präsentationen für Studierende im ersten Semester, die im

Rahmen einer Kickoff Veranstaltung vorgestellt werden. Basierend auf den Präsentationen erstellen die Bachelor

Studierenden ein thematisch passendes 5 minütiges digitalen Erklärvideo zu einem biologischen Begriff, wobei die

Masterstudierenden eine Mentorenfunktion übernehmen. Final wird das Erklärvideo in Form eines Glossarbeitrags

über den Publikationsserver der TU Braunschweig veröffentlicht.

Einzelne Kurse können auch als Zusatzqualifikation belegt werden (3 CP).



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache
Teach It Forward		Seminar	deutsch
Teach The Teachers		Seminar	deutsch
Teach Your Peers		Seminar	deutsch
Teach It Digital		Seminar	deutsch

Peer Instructed Teaching		Seminar	deutsch
--------------------------	--	---------	---------

Zusatzqualifikationen

Modulname	ZQ Pool-Modell		
Nummer	1301430	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andre Fleißner
Arbeitsaufwand (h)	Insgesamt 180		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen	keine		
Empfohlene Voraussetzungen	keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	siehe Modulbeschreibungen/Veranstaltungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums) Ein benoteter oder unbenoteter Leistungsnachweis ist erforderlich.		
Zu erbringende Studienleistung	siehe Modulbeschreibungen/Veranstaltungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums) Ein benoteter oder unbenoteter Leistungsnachweis ist erforderlich.		
Inhalte			
siehe Modulbeschreibungen/Veranstaltungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)			
Qualifikationsziel			
Das Pool-Modell der TU Braunschweig bietet drei Bereiche: I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs II. Wissenschaftskulturen III. Handlungsorientierte Angebote I. Übergeordneter Bezug: Einbettung des Studienfachs Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - ihr Studienfach in gesellschaftliche, historische, rechtliche oder berufsorientierende Bezüge einzuordnen (je nach Schwerpunkt der Veranstaltung). - übergeordnete fachliche Verbindungen und deren Bedeutung zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten. - Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfaches und Anwendungsbezüge ihres Studienfaches im Berufsleben zu erkennen. II. Wissenschaftskulturen Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Theorien und Methoden anderer, fachfremder Wissenschaftskulturen zu erklären. - sich interdisziplinär mit Studierenden aus fachfremden Studiengängen auseinanderzusetzen und zu arbeiten. - aktuelle Kontroversen aus einzelnen Fachwissenschaften zu diskutieren und zu bewerten.			

- die Bedeutung kultureller Rahmenbedingungen auf verschiedene Wissenschaftsverständnisse und Anwendungen zu erkennen.
 - genderbezogene Sichtweisen auf verschiedene Fachgebiete und die Auswirkung von Geschlechterdifferenzen zu beachten.
 - sich intensiv mit Anwendungsbeispielen aus fremden Fachwissenschaften auseinandersetzen.
- III. Handlungsorientierte Angebote
- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage
- theoretische Kenntnisse handlungsorientiert umzusetzen.
 - verfahrensorientiertes Wissen (Wissen über Verfahren und Handlungsweisen, Anwendungskriterien bestimmter Verfahrens- und Handlungsweisen) sowie metakognitives Wissen (u. a. Wissen über eigene Stärken und Schwächen) anzuwenden.
 - je nach Veranstaltungsschwerpunkt, Wissen zu vermitteln bzw. Vermittlungstechniken anzuwenden, Gespräche und Verhandlungen effektiv zu führen, sich selbst zu reflektieren und adäquat zu bewerten.
 - kooperativ im Team zu arbeiten, Konflikte zu bewältigen, Informations- und Kommunikationsmedien zu bedienen oder sich in einer anderen Sprache auszudrücken.
 - in anderen Bereichen erworbenes Wissen effektiver einzusetzen, die Zusammenarbeit mit anderen Personen einfacher und konstruktiver zu gestalten und somit Neuerwerb und Neuentwicklung von Wissen zu erleichtern.

Literatur

siehe Modulbeschreibungen/Veranstaltungen (Pool-Modell der TU sowie Homepage der Biologie und des Sprachenzentrums)



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

Modulname	Gute Laborpraxis und theoretische Grundlagen		
Nummer	1398740 Bio-ZQ 01	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	jedes 2. Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	0 / 2,0	Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Robert Hänsch
Arbeitsaufwand (h)	Workload: 60 h Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 4 h		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen	zwingend: keine		
Empfohlene Voraussetzungen	empfohlen: keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Prüfungsleistung: - Klausur (ca. 40 min.)		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: - erfolgreiche Teilnahme am Workshop und Seminar		
Inhalte			
Sicherheitsbelehrung: Information über die gesetzliche Unfallversicherung: Arbeitsunfall, Wegeunfall, Verbandbuch, Unfallanzeige; Ursachen für Arbeitsunfälle im Labor (anhand von realen Unfallanzeigen); Sicheres Arbeiten im Labor: Gefahrstoffe, Geräte, Umgang mit tiefkalten Gasen (flüssigem Stickstoff), Umgang mit gefährlichen Strahlungen UV, Laserlicht; Umgang mit Druckbehältern (Autoklaven, Exsikkatoren, Rotationsverdampfern etc.); Sicheres Arbeiten in gentechnischen Laboren (S1 und S2); Brandschutz: Prävention und Verhalten im Brandfall, Feuerlösübung im ersten Semester. Pipettenkunde: Erlernen der Pipettenwartung und Einweisung in den Umgang mit variablen Pipetten im ersten Semester. Einführung in die Benutzung von Waagen und pH-Metrie. Wie schreibe ich ein Protokoll?: Im Seminar werden die Grundlagen des Schreibens wissenschaftlicher Protokolle vermittelt. Wie finde ich Literatur in der UB?: Im Seminar wird die Universitätsbibliothek und Grundlagen der Literaturrecherche vorgestellt. Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens Im Seminar werden die Produktion, Repräsentation und Rezeption von Wissenschaft untersucht, um zu verdeutlichen, wie Wissenschaft funktioniert, wie sie strukturiert ist und wie sie sich entwickelt. Grundlegende Prinzipien der Science and Technology Studies werden vermittelt. Lernen lernen: Das Lernen von universitärem Lernstoff unterscheidet sich vom Lernen in der Schule. Im Seminar Lernen lernen werden grundlegenden Lerntechniken und Strategien zum erfolgreichen Lernen vorgestellt und neurobiologisch eingeordnet. Dazu gehören auch die Organisation des Lernprozesses, die Betrachtung verschiedener Lernstile und Lerntypen sowie			

der Umgang mit Lernstress und Prüfungsangst. Ein Fokus wird vor allem auf der Nachhaltigkeit des Lernens liegen.

Qualifikationsziel

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- die Grundlagen allgemeiner und spezieller Gefahren im Labor, Verhalten in Gefahrensituationen (Brand etc.) zu kennen.
- sicher in S1- und S2-Laboratorien zu arbeiten.
- das erworbene Wissen in experimentelle Laborsituationen zu transferieren.
- mit variablen Pipetten umzugehen und die Kalibrierung/Wartung dieser Pipetten richtig durchzuführen.
- Protokolle zu verfassen.
- sich wissenschaftlich auszudrücken.
- Zusammenhänge und die Entwicklung wissenschaftlicher Fakten zu erkennen und nachzuvollziehen.
- die Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens nachzuvollziehen.
- das erworbene Wissen auf Ihre eigenen Lernsituation anzuwenden.
- erlernte Methoden, um die Gedächtnisleistung zu steigern auf sich selbst anwenden.
- mit Prüfungsangst und Prüfungsstress erfolgreich umzugehen.
- neurobiologische Abläufe des Lernens, Erinnerns und Vergessens besser zu verstehen und für sich nutzbar machen.
- Strategien zur Problemlösung zu entwickeln.

Literatur



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

SWS

Art LVA

Sprache

Gute Laborpraxis und theoretische Grundlagen

4,0

Seminar

deutsch

Bachelorarbeit

Modulname	Bachelorarbeit		
Nummer	1399060	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Fakultät	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer		Einrichtung	
SWS / ECTS	12 / 12,0	Modulverantwortliche/r	
Arbeitsaufwand (h)	Workload: 360 h Präsenzzeit: 168 h Selbststudium: 192 h		
Präsenzstudium (h)		Selbststudium (h)	
Zwingende Voraussetzungen	Der Anmeldung zur Bachelor-Arbeit beim Prüfungsausschuss sind Nachweise über Studien- und Prüfungsleistungen mit mindestens 156 Leistungspunkten beizufügen, wobei die Studien- und Prüfungsleistungen aller Pflichtmodule erbracht sein müssen.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsart	Erfolgreiche Abschlussarbeit mit Präsentation.		
Zu erbringende Studienleistung			
Inhalte			
Das Thema der Bachelorarbeit muss eine biologische Fragestellung im weiteren Sinne beinhalten.			
Qualifikationsziel			
In einer Abschlussarbeit sollen die Studierenden ihre zuvor erworbenen Fachkenntnisse in einem selbst gewählten Anwendungsfeld erproben und ihre Kompetenzen um praktische Erfahrungen ergänzen. Sie können hierbei elementare Labormethoden der Zellbiologie, Mikrobiologie, Genetik, Biochemie und Molekularbiologie selbstständig ausführen und experimentelle Daten analysieren. Sie lernen, wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen. Außerdem üben sie, analytisch zu denken, Zusammenhänge zu erkennen, vorhandene Problemlösungen einzuschätzen und eigene zu entwickeln. Sie lernen auch, erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. Zum Ende sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse angemessen darzustellen.			
Literatur			



ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			
Anwesenheitspflicht			
Titel der Veranstaltung	SWS	Art LVA	Sprache

