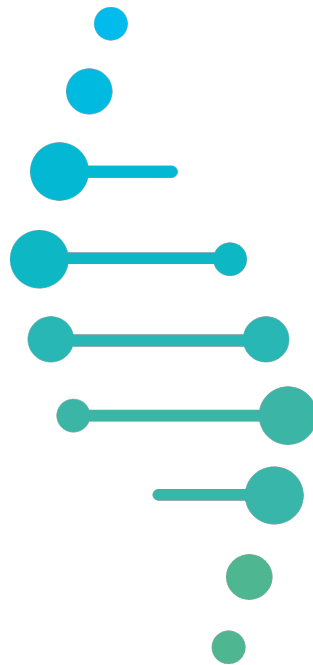




Modulkatalog im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang Biologie (B. Sc. / B. A.)



SoSe 25
Änderungen vorbehalten

Inhaltsverzeichnis

Darstellung der Modulvernetzung im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang: Biologie.....	3
Pflichtmodule.....	4
Zellbiologie und Genetik.....	4
Allgemeine Botanik.....	7
Grundlagen der Chemie.....	10
Spezielle Botanik.....	12
Grundlagen der Ökologie.....	14
Allgemeine Biochemie.....	16
Physik für Biowissenschaften.....	18
Mikrobiologie.....	20
Biomathematik / Biometrie / Epidemiologie.....	22
Pflanzenphysiologie.....	24
Zoologie für das Lehramt.....	26
Tier- und Humanphysiologie: Vegetative Physiologie.....	28
Evolution.....	30
Biochemie der Naturstoffe.....	32
Pflicht-/Wahlpflichtmodul.....	34
Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie.....	34
Wahlpflichtmodule.....	36
Einführung in die Biologiedidaktik.....	36
Biologie lernen und lehren.....	38
Zoologische Systematik und Tierartenkenntnis.....	40
Methoden der Molekularbiologie für Lehramtsstudierende.....	42
Bachelorarbeit.....	44

Darstellung der Modulvernetzung im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang: Biologie

Übergeordnetes Studienziel	Befähigungsziele i.S. von Lernergebnissen	Zielführende Module
Kenntnisse im den Bereichen System - Zelle, System - Organismus	Absolventen des Studiengangs: -verfügen über vertiefte Kenntnisse in molekularen und organismischen Teilbereichen der Biologie -sind in der Lage, Ergebnisse kritisch zu interpretieren	Module 510, 610, 810, 910 Module 510, 610, 810, 2910
Beherrschung der biologischen und chemischen Fachterminologien, die für weiterführende Module notwendig sind. Typisieren und Klassifizieren von Organismen	-verstehen die Biologie im Ganzen als Wissenschaft und erlangen somit Fachkompetenz -stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor	Module 510, 610, 810, 1010, 1310, 2610, 2810, 3310 Alle Module
Fähigkeit zur Darstellung komplexer biologischer Zusammenhänge	-verfügen über Kenntnisse in ökosystemaren Teilbereichen der Biologie -haben die Fähigkeit zur kritischen Beurteilung von systematischen Arbeiten - Übergreifende Kompetenzen, wie z.B. Teamfähigkeit sowie Präsentationsgestaltung werden durch das gemeinsame Experimentieren und Darstellen der Ergebnisse erlangt	Module 1810, 1910, 2010 Module 1310, 3410 Alle experimentellen und didaktischen Module
Erwerben allgemeiner Grundlagen und einen Überblick über die wesentlichen Konzepte der modernen Biologie	-sind fähig, grundlegende, naturwissenschaftliche Prinzipien zu beschreiben. -sind in der Lage, ihre Kompetenz in der Grundlagenwissenschaft und im angewandten Bereich an den Schnittstellen von Organismen, Lebensraum und Gesellschaft durch das wissenschaftlich korrekte Formulieren von Argumenten zu demonstrieren. -erarbeiten moderne biologische Untersuchungsmethoden und führen sie exemplarisch durch.	Module 1410, 2410, 2810, 1010, 3210, 3410, 3910 Modul 3010
Kenntnis und Anwendung moderner Methoden in der Laborarbeit	-verfügen über vertiefte Kenntnisse in der Versuchsplanung und -auswertung	Module 1010, 1410, 2410, 3910
Kenntnis und Anwendung der didaktischen Methoden	-sind fähig, Lernpotenziale zu diagnostizieren, fachliche Texte kritisch zu analysieren und Lernangebote zu strukturieren -sind in der Lage, experimentellen Biologieunterricht zu planen.	Module 1110, 1210 Module 1110, 1210, unterstützend alle Module

Pflichtmodule

Modultitel Zellbiologie und Genetik		Kennnummer / Prüfcode 510/610
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 oder 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	87 h Präsenzstudium	93 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelorstudiengang Biologie Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie Bachelorstudiengang Life Science Genetik: Bachelorstudiengang Biochemie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Zellbiologie und Genetik in Theorie und Praxis (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um in der experimentellen Übung Beobachtungen durchzuführen und praktische Fertigkeiten zu erwerben. 2. Nach Besprechung grundlegende Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften auszuführen. 3. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Entwicklungsprozesse einschätzen zu können. 4. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten. 5. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 6. Ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, dass Sachverhalte auch in gesellschaftspolitisch relevante Bereiche hineinwirken 7. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte Zellbiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Zelle (inkl. Grundlagen der Mikroskopie) • Chemische Bestandteile von Zellen • Energie, Katalyse und Biosynthese • Proteine • Membranstruktur • Membrantransport • Intrazelluläre Kompartimente und Transport (Proteinsortierung) • Cytoskelett • Zellteilungszyklus • Extrazelluläre Matrix • Zelladhäsion • Signaltransduktion • Optional: Stammzellen, Krebs 	

	<p>Inhalte Genetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der Genetik • Meiose und geschlechtliche Fortpflanzung • Mendel und das Genkonzept • Chromosomen und genetische Kopplung • Die molekulargenetischen Grundlagen der Vererbung • Genstruktur • Vom Gen zum Protein • Regulation der Genexpression • Viren • Molekulargenetische Methoden • Biotechnologie • Genome und Evolution <p>In der experimentellen Übung zur Zellbiologie werden nachfolgende Themen behandelt: Experimentelle Übung Biologie (BSc und Fueba, Life Science)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pipettieren, pH-Wert, Puffer • Einführung in die Mikroskopie • Mitosestadien und Osmose <p>In der experimentellen Übung Genetik werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Physikalische Eigenschaften von DNA, DNA-Isolation aus Bakterien • Restriktionsverdau, PCR, elektrophoretische Auftrennung, Hitzeschocktransformation • Klonen von <i>Brassica oleracea var.botrytis</i> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über erste, grundlegende Experimente zu berichten und die Ergebnisse im Team zu diskutieren. Die Studierenden lernen Sachverhalte kennen, die in einen gesellschaftlichen Rahmen eingeordnet werden können.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung Zellbiologie (2 SWS); Kenn-Nr.: 48096 Vorlesung Genetik (2 SWS); Kenn-Nr.: 44037 EÜ: Experimentelle Übung (1 SWS); Kenn-Nr.: 48096 EÜ: Genetik (1 SWS); Kenn-Nr.: 44037 Tut: Tutorium jeweils (0,5 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Teilnahme am Praktikum Genetik Teilnahme am Praktikum Zellbiologie</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 60 / 90 oder KA 60 / 90 mit Antwortwahlverfahren nach dem Teil Zellbiologie und Klausur K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren nach dem Teil Genetik</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Campbell / Reece, Biologie, Pearson Studium, aktualisierte Auflage • Alberts, „Lehrbuch der molekularen Zellbiologie“, Wiley-VCH. 4. (oder ältere Auflage) <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>

7	Weitere Angaben Dozierende: VL: Lee-Thedieck, Ngezahayo, Schertl, Boch, Debener, Küster EÜ: Schertl, Wichmann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Zellbiologie und Biophysik https://www.cell.uni-hannover.de Institut für Pflanzengenetik https://www.genetik.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Cornelia Lee-Thedieck (Zellbiologie) Prof. Dr. Helge Küster (Genetik)

Modultitel Allgemeine Botanik		Kennnummer / Prüfcode 810
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 oder 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	53 h Präsenzstudium	127 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelorstudiengang Biologie Bachelorstudiengang Pflanzenbiotechnologie Vorlesung für B. Sc. Biochemie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Allgemeinen Botanik in Theorie und Praxis (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der der Vorlesung zu nutzen, um in der experimentellen Übung Beobachtungen durchzuführen und praktische Fertigkeiten zu erwerben. 2. Nach Besprechung grundlegende Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften auszuführen. 3. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein grundlegendes Verständnis der strukturellen Besonderheiten der Pflanzenzelle und der funktionellen Morphologie der höheren Pflanzen zu erhalten. 4. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und wissenschaftliche Zeichnungen anzufertigen. 5. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 6. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 7. Die botanische Fachterminologie sicher zu beherrschen, die als Grundlage für weitere Module dient. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Zellen im Vergleich (Bakterien, Tiere, Pflanzen): Geschichte der Botanik, Größe von Zellen und Zellbestandteilen, Vergleich Pro-/Eukaryot, Endosymbiontentheorie, Einführung der Domänen, Vergleich Tier-/Pflanzenzelle, Grundlagen der Mikroskopie, Besonderheiten Pflanzenzelle • Protoplasma, Biomembranen, Zytoskelett/Kompartimente: Zellformen, Biomembran, Membranen in einer Pflanzenzelle, Zellkern, weitere Kompartimente, Cytoskelett, Mikrotubuli, Aktin- und Intermediär-Filamente, Motorproteine, Geißeln • Plastiden: Plastidentypen, Plastidenentwicklung, Chloroplasten als Orte der Photosynthese, Chlorophylle, Carotinoide, Grünücke, Plastom, Proteintargeting in der Zelle, Proplastiden, Amyloplasten, Stärke, Leukoplasten, Chromoplasten • Zellteilung und -differenzierung, Spezielle Pflanzenzellen, Gewebe und Meristeme: Flächen- und Dickenwachstum einer pflanzlichen Zelle, Zellteilung, Aufbau Zellwand, Cellulose, Gewebetypen der Pflanze, Parenchyme/Grundgewebe, Abschlussgewebe mit Cuticula, Festigungsgewebe, Leitgewebe, Sekretionsgewebe (jeweils detailliert mit Beispielen), Meristeme, Cytologie der Keimzellbildung, Keimbahnbegriff, Musterbildung • Organisationsformen der Pflanze: Stammbaum, Prokaryoten, einzellige Eukaryoten, Zellkolonie, Coenoblast, Thallophyten, Faden-, Flecht-, Gewebethallus, Scheitelzellen, Bryophyten, Kormophyten, 	

	<p>Aufbau von Laub- und Nadelblatt</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sprossachse und Sekundäres Dickenwachstum: Aufbau Sprossachse, Sprossscheitel, Leitbündel, Phloem, Xylem, Leitbündeltypen, sekundäres Dickenwachstum der Sprossachse, Holz, Bast, Periderm, Borke • Blüten, Früchte, Samen (Fortpflanzung): Lebenszyklus einer Pflanze, Samenkeimung, Blütenaufbau, Gametophytenentwicklung, Pollenkörner, Bestäubung und Befruchtung, Blütenbiologie, Embryogenese, Samen- und Fruchtentwicklung, Samenverbreitung, vegetative Fortpflanzung • Wurzel, Pflanzenmetamorphosen, Nutzpflanzen: Aufbau der Wurzel (detailliert), Wurzelmetamorphosen, Rüben, Wurzelknollen, Stelz-, Atem-, Haft-, Luftwurzeln, Sprossmetamorphosen, Blattmetamorphosen, jeweils mit Anwendungsaspekten • Wasser, Transpiration und Transportweg: Eigenschaften des Wassers, Plasmolyse, Wasseraufnahme (Wurzel), Wassertransport, Transpiration • Ernährung der Pflanzen, Photosynthese: Makro- und Mikroelemente, Mangelerscheinungen, Gesetz vom Minimum, Stickstoff-, Phosphor-, Schwefelhaushalt, Grundlagen der Photosynthese, Spektrum des Lichtes, Aktionsspektren, Lichtquanten, Anregungszustände, Lichtsammelkomplexe, Photosysteme, Elektronenfluss, pH-Gradient, ATP-Erzeugung, CO₂-Fixierung, Calvin-Zyklus, Bilanz • WW von Pflanzen mit anderen Organismen: Pflanzenparasiten, Flechten, Mykorrhiza, Pflanzenpathogene, durch WW veränderte Morphologie und Anatomie der Pflanzen • Bewegungserscheinungen bei Pflanzen: Taxien, Tropismen, Nastien, autonome Bewegungen, Reizbewegungen • Einführung in den Aufbau, die Lebensweise und Vermehrung der Pilze <p>In der experimentellen Übung werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Handhabung des Mikroskops, Präparate herstellen, Zeichnen, Beobachtung mikroskopischer Präparate zu folgenden Themen: • Grundgewebe mit Organellen und Zelleinschlüssen (Struktur und Funktion der Plastiden, Pigmente und Kristallablagerungen in der Vakuole) • Aufbau von Laub- und Nadelblättern • Aufbau der Sprossachse von Mono- und Dikotylen • Aufbau der primären Wurzel von Mono- und Dikotylen • Aufbau von Holz, sekundäres Dickenwachstum • Morphologie und Anatomie von reproduktiven Organen einer Pflanze • Morphologische Anpassungen an unterschiedliche Umweltbedingungen am Beispiel der unterschiedlichen Ausprägung von Pflanzenanhängen (Haaren) <p>Im Tutorium werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anhand von vorstrukturierten Frageblöcken werden vor allem die Inhalte des Praktikums nachbesprochen • Ein Fokus liegt auf der mündlichen Verwendung von Fachtermini seitens der Studierenden, um durch Aussprache und korrekten Einsatz eine nachhaltige Verankerung des Vokabulars zu bewirken. • Studierende entwickeln eigene Fragen zu Vorlesung und Praktikum • Fragen werden durch Studierende, betreuende Hiwis und Lehrende beantwortet • Studierende entwerfen, diskutieren und beantworten mögliche Klausurfragen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) Kenn-Nr.: 48008 EÜ: Experimentelle Übung (1,4 SWS) Kenn-Nr.: 48008 Tut: Tutorium (0,4 SWS) Kenn-Nr.: 48008</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p> <p>Experimentelles Seminar: keine</p>

4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Nachweis von als bestanden bewerteten Zeichnungen
	Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • W Braune, A Leman, H Taubert (2007) Pflanzenanatomisches Praktikum 1, Zur Einführung in die Anatomie der Samenpflanzen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg; 9.Aufl.; ISBN 978-3-8274-1742-8 • JW Kadereit, C Körner, B Kost, U Sonnewald (2014) Strasburger – Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften, Springer Spektrum Berlin Heidelberg (37. Aufl.); ISBN 978-3-642-54434-7 • U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1 • W Nultsch, U Rüffer (2001) Mikroskopisch-Botanisches Praktikum für Anfänger. Georg Thieme Verlag Stuttgart; 11. Aufl.; ISBN 978-3-13-440311-4 • G Wanner (2004) Mikroskopisch-Botanisches Praktikum. Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 3-13-440312-9 • E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik, Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6
7	Weitere Angaben Dozierende: VL: Papenbrock EÜ: Papenbrock Tut: Papenbrock
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jutta Papenbrock

Modultitel Grundlagen der Chemie		Kennnummer / Prüfcode 2610
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie Erstfach: gesamtes Modul Zweitfach: nur Vorlesung		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP (Erstfach) 3 LP (Zweitfach)	Häufigkeit des Angebots WiSe (Vorlesung) SoSe (Praktikum)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 oder 3 (Vorlesung) 2 oder 4 (Praktikum)	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten in Theorie und Praxis (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. die Chemie als Wissenschaft zu verstehen. 2. Sie beherrschen die chemische Zeichensprache und kennen das Periodensystem und dessen Aufbau sowie grundlegende Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendungen 3. Sie können Reaktionsgleichungen aufstellen. 4. Sie sind dazu in der Lage in der allgemeinen anorganischen und organischen Chemie, grundlegende Prinzipien der Reaktionsfähigkeit von Stoffen zu verstehen. 5. Beim Erstfach: Sie haben Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren, im genauen Beobachten, in der Handhabung von Laborgeräten sowie im Beachten von Sicherheitsvorschriften. Übergreifende Kompetenzen, wie z.B. Teamfähigkeit sowie Präsentations-gestaltung werden durch das gemeinsame Experimentieren und Darstellen der Ergebnisse im Praktikum erlangt. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte <u>Anorganische Chemie</u> Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der anorganischen Chemie, beschreibt den Aufbau der Materie und behandelt die wichtigsten chemische Reaktionen, gegliedert nach Reaktionstypen. Es werden ferner Methoden zum Nachweis und zur Quantifizierung chemischer Verbindungen vorgestellt. Stoffschwerpunkte: Atombau, chemische Bindungen, Periodensystem, Protonenübertragungsreaktionen (Säure-Base-Reaktionen), Lösungs- u. Fällungsreaktionen, Elektronenübertragungsreaktionen (Redoxreaktionen), Komplexbildungsreaktionen, Chemische Analytik, Chromatographie, Optische Spektroskopie <u>Organische Chemie</u> Die Vorlesung führt in die Grundlagen der organischen Chemie ein. Der Aufbau orientiert sich an den Verbindungsklassen organischer Verbindungen. An Modellverbindungen werden Grundkonzepte der organischen Chemie vorgestellt. Die Verknüpfungen zu biologisch-organischen Grundlagen werden hergestellt. Stoffschwerpunkte: Bindungen in organischen Molekülen, Isomerie, Stereochemie, Chiralität, Chemie der funktionellen Gruppen, Reaktionsmechanismen, Säure-Base-Konzepte, Katalyse.	

	<p>Die Versuchstage beschäftigen sich zum einen mit der qualitativen chemischen Analytik, wobei verschiedene unbekannte Salzmischungen von den Studierenden auf ihre Ionenzusammensetzung hin untersucht werden müssen.</p> <p>Zusätzlich werden an zwei Versuchstagen zur quantitativen chemischen Analytik sowohl klassische volumetrische Verfahren (Titrationen) wie auch moderne spektroskopische Verfahren behandelt. Während des gesamten Praktikums werden grundlegende manuelle Fertigkeiten zum praktischen chemischen Arbeiten vermittelt (Pipettieren, Bunsenbrennernutzung, sicherer Umgang mit Chemikalien etc.)</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (3 SWS) Kenn-Nr. 15047 Ü: Übungen zur Vorlesung (1 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (1,5 SWS) Kennnummer im SoSe: 15050 nur beim Erstfach SE: zum Praktikum (0,5 SWS) nur für Erstfach</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an allen Tagen der Experimentellen Übung inklusive testierter Protokolle (nur Erstfach)</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 105 (Erst- und Zweitfach)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. P. Latscha, H. A. Klein: Anorganische Chemie (Springer, Berlin 2002) • H. R. Christen: Grundlagen der Allgem. u. Anorgan. Chemie (Salle u. Sauerländer, Frankfurt 1988) • A. Zeeck, S. Eick, B. Krone, K. Schröder: Chemie für Mediziner (Urban u. Schwarzenberg, München, Wien 1997)
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL: Dorfs, Cordes EÜ: Grabow SE: Grabow</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Physikalische Chemie, Elektrochemie Institut für Organische Chemie https://www.pci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r apl. Prof. Dr. Jens-Uwe Grabow</p>

Modultitel Spezielle Botanik		Kennnummer / Prüfcode 1310/1311
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2 oder 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelorstudiengang Biologie		
1	Qualifikationsziele Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Speziellen Botanik. Durch praktisches Arbeiten verfügen die Studierenden über Kenntnisse und Fertigkeiten im genauen Beobachten. Dies dient der Kenntnis der Artenvielfalt höherer Pflanzen (Pteridophyta, Spermatophyta) und ihrer wichtigsten Merkmale, der Systematik höherer Pflanzen und der Grundbegriffe der Areal- und Vegetationskunde. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundverständnis im Bereich der Areal- und Vegetationskunde zu entwickeln; 2. Höhere Pflanzen zu sammeln, zu bestimmen, Daten auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen; 3. selbstständig ein Herbarium anzulegen; 4. erworbenes Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Prozesse der Systematik und Evolution höherer Pflanzen korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen. 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Erklärung der relevanten botanischen Fachausdrücke, dargestellt an den Grundzügen pflanzlicher Gestaltung; • Gliederung des Pflanzenreichs; • Nomenklatur der Pflanzen; • Verbreitung der Pflanzen; • Naturschutz; • Einführung in die wichtigsten Pflanzenfamilien Mitteleuropas. Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen (unter Anleitung): <ul style="list-style-type: none"> • selbständige Bearbeitung der zur Verfügung gestellten Pflanzenobjekte; • Diagnose (Aufbau von Blütenstand und Einzelblüte, Besonderheiten); • Artbestimmung mit Hilfe eines Bestimmungsbuches. Die 3 Exkursionen behandeln thematisch folgende Schwerpunkte: <ul style="list-style-type: none"> • Lebensformenspektren; • Diversität der Pteridophyta; • Diversität der Coniferophytina. Gleichzeitig werden den Studierenden verschiedene Lebensräume vorgestellt, die Einnischung höherer Pflanzen darin erläutert und die Artenkenntnis der Studierenden erweitert. Gleichzeitig wird den Studierenden die Gelegenheit zum Sammeln von Herbariumsbelegen gegeben.	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, selbständig Zusammenhänge von Systematik und Evolution/Ökologie zu erkennen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 47015 EX: Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen (2 SWS) E: 3 Exkursionen (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Experimentelles Seminar mit Bestimmungsübungen</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: zwei: regelmäßige Teilnahme am Experimentellen Seminar mit Bestimmungsübungen Bestehen von 2 Bestimmungs-tests (Übung)</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur und PJ (Projektorientierte Prüfungsform: Herbarium mit 50 Pflanzenarten) Klausur (60%), PJ (40%)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • ROTHMALER: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Grundband. 21.Aufl. 2016, Springer Spektrum (Verlag). • ROTHMALER: Exkursionsflora von Deutschland. Gefäßpflanzen: Atlasband. 13.Aufl. 2017, Springer Spektrum (Verlag). • STRASBURGER: Lehrbuch der Pflanzenwissenschaften. – 37. Aufl. 2014, Springer Spektrum (Verlag)
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL: Chepinoga Ü: Chepinoga, Lübben Ex: Chepinoga, Lübben</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Dr. Victor Chepinoga</p>

Modultitel Grundlagen der Ökologie		Kennnummer / Prüfcode 1310
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2 oder 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung von strukturierten Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökologie Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung zu nutzen, um im Geländepraktikum Beobachtungen durchzuführen und Schlussfolgerungen zu treffen. 2. Erworbenes Fachwissen aus dem Bereich der Ökologie einzusetzen, um grundlegende Prozesse korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen. 3. Daten auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 4. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • In der Grundlagenvorlesung zur Ökologie werden die Standortparameter dargestellt, Autökologie und Synökologie, Autotrophie und Heterotrophie sowie Nahrungsnetze mit Produzenten-, Konsumenten- und Destruentenfunktionen. Weitere Kapitel der Vorlesung betreffen Ökologie in ihrer Bedeutung für Artbildung und Evolution sowie den menschlichen Einfluss auf Ökosysteme. • In einer weiteren Grundlagenvorlesung "Großlebensräume der Erde" werden die zonalen, azonalen und extrazonalen Ökosysteme in ihrer Genese und Vielfalt porträtiert. Dabei geht es einerseits um eine Übersicht der verschiedenen Lebensräume von den arktischen Breiten bis zu den Tropen, andererseits um generelle Mechanismen, die zur Ausbildung der aktuellen Biodiversität führten. Inhalte des Geländepraktikums Im Geländepraktikum wird ökologisches Arbeiten exemplarisch demonstriert. Geländepraktika dienen der Veranschaulichung des theoretisch vermittelten Stoffes. In ihrem Verlauf wird auf die Bedeutung der korrekten Artenerfassung genauso hingewiesen wie auf Grundlagen der Ökologie sowie der Entstehung und des Bestandes diverser Lebensräume. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über Lebensräume von Organismen zu kommunizieren und zu diskutieren.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (4 SWS); Großlebensräume der Erde: Kenn-Nr.: 47014 und Ökologie: 47020 Ü: Übung, Geländepraktikum (1 SWS); Kenn-Nr.: 47020 Tut: Tutorium (0,5 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an den Vorlesungen und am Praktikum
	Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel "Ökologie" in Campbell, Biologie; • O.W. Archibold, Ecology of World Vegetation. London 1996; • Wittig/Streit, Ökologie. Stuttgart 2004
7	Weitere Angaben Dozierende: V: Chepinoga EÜ: Chepinoga, Lübben
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html
9	Modulverantwortliche/r Dr. Victor Chepinoga

Modultitel Allgemeine Biochemie		Kennnummer / Prüfcode 2810
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach und Zweifach mit Erstfach Chemie)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzstudium	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Chemie (Vorlesung) B. Sc. Life Science (Vorlesung) B. Sc. Biologie (Vorlesung und Experimentelle Übung)		
1	Qualifikationsziele Erwerb eines strukturierten Fachwissens in der Biochemie. Grundlegende Kenntnisse der Biochemie von Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden, Kohlenhydraten sowie der Molekularbiologie und des Intermediärstoffwechsels. Des Weiteren erhalten die Teilnehmer/innen grundlegende Kenntnisse biochemischer Arbeitstechniken. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnisse zum Aufbau von Pro- und Eukaryonten, der Substrukturen der Zelle wiederzugeben und zu erläutern. 2. die wichtigsten Biomoleküle zu benennen und die Zusammenhänge zwischen den Strukturen, Eigenschaften und Funktionsweisen von Biomolekülen zu verstehen. 3. die Abläufe des Intermediärstoffwechsels inklusive wichtiger Regulationsmechanismen darzulegen und zu erläutern. 4. Grundlagen biochemischer und molekularbiologischer Methoden zu schildern und zu erläutern, sowie grundlegende Arbeitstechniken im biochemischen Labor wiederzugeben. 5. erworbenes Fachwissen der Wege des Stoffwechsels nutzen, um Schemata zur Übersicht über das Stoffwechselgeschehen zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über molekulare Grundlagen des Lebens • Von der DNA zum Protein: Replikation, Transkription, Translation • Struktur, Funktionen und Untersuchung von Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren • Enzyme und Katalyse, Ablauf und Analyse von Enzymreaktionen • Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel • Stoffwechsel von Lipiden, Membranaufbau • Stickstoffstoffwechsel in Eukaryonten: Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus, Nukleinsäurestoffwechsel • Molekularbiologie und Signalweitergabe • Einführung in biochemische/molekularbiologische Untersuchungsmethoden Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Allgemeine Biochemie 1 (2 SWS); Kenn-Nr.: 18520
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie, Grundkenntnisse in Biologie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: keine
	Prüfungsleistungen: unbenotete Klausur, K 60
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag • Heinrich Müller Graeve: Löffler/Petrides Biochemie und Pathobiochemie, 9. Auflage, Springer • Rassow et al.: Duale Reihe Biochemie, Thieme-Verlag • Pingoud, Urbanke, Hoggett: Biochemical Methods. A concise guide for students and researchers. Wiley VCH • Richter: Praktische Biochemie. Grundlagen und Techniken. Thieme Verlag
7	Weitere Angaben Dozierende: Koch, Meyer, Enge
8	Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover https://www.mhh.de/zellbiochemie
9	Modulverantwortliche/r Dr. Alexandra Koch

Modultitel Physik für Biowissenschaften		Kennnummer / Prüfcode 2910
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe und SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3 oder 4	Moduldauer 1 / 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzstudium	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie B. Sc. Life Science B. Sc. Molekulare und Angewandte Pflanzenwissenschaften		
1	Qualifikationsziele Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse zu den wichtigsten physikalischen Gesetzen in den Gebieten Mechanik, Elektromagnetismus und Optik. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. einen Transfer des erworbenen Wissens auf einfache Probleme und Anwendungsbeispiele durchzuführen. 2. ein Verständnis der physikalischen Denk- und Arbeitsweisen zu entwickeln 3. den Umgang mit Messgeräten in der praktischen Übung zu erlernen und zu festigen. 4. Messergebnisse adäquat darzustellen, zu bewerten, zu interpretieren und zu kommunizieren. 5. erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein Verständnis für naturwissenschaftliche Prozesse entwickeln zu können. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalischer Messprozess (Einheiten, Schreibweisen, Statistik, Fehlerrechnung) • Mechanik der Punktmasse (Kinematik und Dynamik, Arbeit, Energie, Impuls, Drehbewegungen) • Mechanik der Flüssigkeiten und Gase (Hydro- und Aerostatik, Hydrodynamik) • Wärmelehre (Temperatur, Wärme, ideale Gase, Thermodynamik) • Elektromagnetismus (Elektrostatik, Elektrische Leitung, Magnetismus) • Optik (Geometrische Optik, Wellenoptik) Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert durch das gemeinsame Durchführen von Experimenten im Team die soziale Kompetenz.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) P: Praktikum (2 SWS) Ü: Übung (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Solide Mathematikkenntnisse in den Bereichen Termumformungen, Gleichungen lösen, Funktionen, Potenzgesetze, Trigonometrie; Grundkenntnisse der Differenzial-, Integral- und Vektorrechnung
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme am Praktikum
	Prüfungsleistungen: unbenotete Klausur, K 120
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Johannes Rybach: Physik für Bachelors (Hanser). ISBN 978-3-446-40787-9. • Douglas C. Giancoli: Physik (Pearson Studium). ISBN: 978-3-8273-7157-7. • Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (Elsevier Spektrum Akademischer Verlag). ISBN: 3-8274-1164-5. • Joachim Grehn, Joachim Krause: Metzler Physik Sekundarstufe II (Schroedel). ISBN 978-3-507-10700-7 • David Halliday, Robert Resnick, Jearl Walker: Physik (Wiley-VCH). ISBN: 3-527-40366-3 • Walcher: Praktikum der Physik (Teubner)
7	Weitere Angaben Dozierende: Dr. Markus Otto; Dr. Roland Fleddermann VL, Ü: Otto P: Fleddermann
8	Organisationseinheit Fakultät für Mathematik und Physik Institut für Gravitationsphysik, Albert Einstein Institut Hannover https://www.aei.mpg.de/ Institut für Quantenoptik https://www.iqo.uni-hannover.de/de/
9	Modulverantwortliche/r Dr. Markus Otto Dr. Roland Fleddermann (Praktikum)

Modultitel Mikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode 1010
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3 oder 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie B. Sc. Pflanzenbiotechnologie B. Sc. Biochemie B. Sc. Life Science		
1	Qualifikationsziele Die Studierenden erlangen strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen der Mikrobiologie und ihrer Methoden. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Dynamik der zellulären Prozesse in Mikroorganismen sowie deren Vielfalt zu verstehen, angemessen zu erläutern, zu beurteilen und in einen übergeordneten Kontext einzuordnen. 2. Nach Anleitung durch Betreuer grundlegende experimentelle Methoden der Mikrobiologie anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften praktisch durchzuführen 3. Das theoretische Wissen aus der Vorlesung mit experimentellen Beobachtungen in der experimentellen Übung zu verbinden und so praktische Fertigkeiten zu erwerben. 4. Visuelle experimentelle Beobachtungen durchzuführen und wissenschaftlich nachvollziehbar zu dokumentieren. Gute wissenschaftliche Praxis wird beachtet. 5. Experimentell erworbene Versuchsergebnisse wissenschaftlich korrekt zu protokollieren, kritisch zu bewerten und zu interpretieren. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Chemische Zusammensetzung und Aufbau der Pro- und Eukaryonten • Vom Gen zum Protein • Klassifizierung und Phylogenie von Prokaryoten • Mikrobieller Katabolismus und Energiestoffwechsel • Mikrobieller Anabolismus und Photosynthesen • Wachstum, Zellteilung und Bewegung von Mikroorganismen • Umweltmikrobiologie, Stoffkreisläufe und Anpassung an Umweltbedingungen • Viren – Aufbau, Klassifizierung, Vermehrung; Phagen, Lyse und Lysogenie • Pilze – Aufbau, Klassifizierung, geschlechtliche und ungeschlechtliche Vermehrung, Symbiosen Inhalte der Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Kultivierungstechniken von Mikroorganismen • Medien • Antibiotika 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen • Steriles Arbeiten • Reinkulturtechniken • Quantitativer Nachweis und Anreicherung von Mikroorganismen • Wachstum von Mikroorganismen • Differenzierung von Mikroorganismen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert das korrekte, saubere Arbeiten und das Darstellen von wissenschaftlichen Inhalten. Die Studierenden lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren und im Team zu arbeiten.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen An jedem Tag der EÜ kann seitens der Studierenden die Kenntnis der relevanten Teile des Skripts nachzuweisen sein („Antestate“), damit eine erfolversprechende Durchführung und ein sicherheitstechnisch verantwortbarer Ablauf gewährleistet sind. Sollte dies nicht der Fall sein, muss die/der betroffene Studierende zu Beginn des nächsten Kurstages die fehlenden Kenntnisse nachweisen. Andernfalls ist eine weitere Teilnahme nicht möglich.</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen Abgabe der geforderten Protokolle, akzeptierte Kursprotokolle</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie, Thieme (2014) • Slonczewski und Foster, Mikrobiologie, Springer (2012) • Brock, Biology of Microorganisms, 14th edition, Pearson (2015)
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Vorlesung: Brüser, Stolle Übung: Brüser, Stolle, Mehner-Breitfeld</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie https://www.ifmb.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Brüser</p>

Modultitel Biomathematik / Biometrie / Epidemiologie		Kennnummer / Prüfcode 2000
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 5 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	56 h Präsenzstudium	94 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu den Grundlagen des empirischen Arbeitens und der Interpretation von empirischen Untersuchungen anhand der Grundprinzipien der deskriptiven und der induktiven Statistik. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Bei einer vorgegebenen biologischen Fragestellung, einer Versuchsbeschreibung und eines Datensatzes, eine geeignete statistische Methode auszuwählen. 2. Die statistischen Verfahren eigenständig auf gegebene Datensätze anzuwenden, d. h. die notwendigen Rechnungen per Hand bzw. In einer Software durchzuführen 3. Aus Ergebnissen der statistischen Verfahren bzw. dem Output der Software verständliche Aussagen zu den zugrundeliegenden biowissenschaftlichen Fragestellungen abzuleiten 4. Eigenständige Randomisierungspläne für grundlegende Versuchsanlagen zu erstellen sowie Für und Wider verschiedener Optionen in der Versuchsplanung zu diskutieren 5. Die Daten von empirischen Untersuchungen anhand der Grundprinzipien des deskriptiven und der induktiven Statistik zu interpretieren. 	
2	Inhalte des Moduls Die Vorlesung und die Übung behandeln folgende Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung / Grundlagen der Biometrie und Epidemiologie • Lagemaße und epidemiologische Maßzahlen • Streuungsmaße • Konzentrations- und Diversitätsmessung • Graphische Darstellungen • Assoziation, Korrelation und Regression • Wahrscheinlichkeit und Zufall • Zufallsvariablen und diskrete Verteilungen • Normalverteilung und Prüfverteilungen • Konfidenzintervalle und notwendiger Stichprobenumfang • Statistische Tests: das Ein-Stichproben-Problem • Statistische Tests: das Zwei-Stichproben-Problem • Modelle der mehrfaktoriellen Varianzanalyse und Grundlagen der Versuchsplanung • Grundlagen der repräsentativen Stichprobenerhebung • Risikoquantifizierung und epidemiologische Studientypen 	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Übertragung biowissenschaftlicher Fragestellungen in die Form statistischer Hypothesentests. Verständliche Interpretation der Ergebnisse statistischer Analysen in Bezug auf die zugrundeliegenden, biowissenschaftlichen Fragestellungen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (3 SWS) Ü: Theoretische Übung (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p> <p>Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Präsentation der Lösung einer Übungsaufgabe</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 120 oder KA 120 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Köhler, W., Schachtel, G. und Voleske, P. (2012) Biostatistik. Eine Einführung für Biologen und Agrarwissenschaftler (5. Aufl.) • Kreienbrock, L., Pigeot, I. und Ahrens, W. (2012) Epidemiologische Methoden (5. Aufl.). Springer, Heidelberg • Lorenz, R. (1999) Grundbegriffe der Biometrie (4. Aufl.). Fischer, Stuttgart
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL: Kreienbrock Ü: Freise</p>
8	<p>Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover https://www.tiho-hannover.de/institut-fuer-biometrie-epidemiologie-und-informationsverarbeitung</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Lothar Kreienbrock</p>

Modultitel Pflanzenphysiologie		Kennnummer / Prüfcode 3210
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach mit Zweitfach Physik; ersetzt „Physik für Biowissenschaften“)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu den Grundlagen der Pflanzenphysiologie. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: Stoffwechselprozesse zu analysieren und mehrere Prozesse theoretisch miteinander in Verbindung zu bringen. Nach Besprechung Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften zu planen und auszuführen. Unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften die richtige Handhabung der Laborgeräte anzuwenden. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. Ein vertieftes Verständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln.	
2	Inhalte des Moduls Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Biochemie und Physiologie der Pflanzen: Allgemeine Pflanzenbiochemie Photosynthese (Licht- und Kohlenstoffreaktionen, Photorespiration, C4, CAM) Kohlenstoff-Stoffwechsel (intrazelluläre „pools“, Saccharose, Stärke) Assimilation von Stickstoff, Schwefel, Phosphor; Aminosäure-Biosynthese Pflanzenfarbstoffe Pflanzenhormone und interzelluläre Kommunikation Phytochrome Signaltransduktion Diese Prozesse werden in Bezug zu entwicklungsabhängigen und stressbedingten Veränderungen des pflanzlichen Stoffwechsels gesetzt. In der experimentellen Übung werden nachfolgende Themen behandelt: Im Praktikum werden Themen aus den Vorlesungen aufgegriffen und unter Anleitung in Gruppen bearbeitet. Nach theoretischer Vorbereitung anhand des Skriptes werden Experimente durchgeführt, protokolliert, bewertet und präsentiert. Im Rahmen dieser Experimente werden Grundtechniken der Laborarbeit wie Wiegen, Messen, Zentrifugieren und Pipettieren vertiefend geübt. Zusätzlich werden Verfahren zur Extraktion von Stoffgruppen aus Geweben sowie verschiedene enzymatische, spektroskopische und chromatographische Methoden vermittelt. Die Versuche behandeln folgende Themenbereiche: Photosynthese von C3, C4 und CAM Stärkebildung Photosynthetische Pigmente Pflanzliche Farbstoffe	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von Versuchsergebnissen und deren Interpretation.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an der experimentellen Übung und positiv bewertete Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KgaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1 • LE Taiz, E Zeiger, IM Moller, A Murphy (2010) Plant Physiology and Development. 6th Edition. Sinauer Associates; ISBN: 978-1605353531 • E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik. Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL: Pfannschmidt, Offermann EÜ: Pfannschmidt, Offermann</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Pfannschmidt</p>

Modultitel Zoologie für das Lehramt		Kennnummer / Prüfcode 910/911/912
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2 oder 4 (Allgemeine Zoologie) 3 oder 5 (Funktionsmorphologie)	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung der Grundprinzipien der Funktionsmorphologie und der entsprechenden Fachtermini. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Funktionen von Organsystemen vergleichend zu beschreiben und einzuordnen 2. Funktionsanatomische und taxonomische Fachtermini richtig anzuwenden 3. Makroskopische und lichtmikroskopische (Präparations-)Techniken anzuwenden. 4. Zeichnerisch anatomisch-funktionelle Zusammenhänge darzustellen 5. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden. 6. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten. 7. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte Vorlesung Allgemeine Zoologie <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Grundprinzipien der Evolution, Populationsbiologie • Fortpflanzungsformen • Grundlagen des Stoffwechsels • Hormonelle Regulation • Sinne, Gehirn, motorische Steuerung und Bewegung • Grundprinzipien von Verhalten, Kommunikation und Kognition • Evolution des Menschen Inhalte Vorlesung Funktionsmorphologie <ul style="list-style-type: none"> • Funktionsmorphologische Anpassungen bei Einzellern und Vielzellern • Funktionelle Anpassungen bei Niederen Würmern und Parasitismus • Evolution und Funktionen der sekundären Leibeshöhle • Funktionen des Exoskeletts • Funktionsmorphologische Anpassungen an das Landleben • Bauplankonvergenzen in der Höherentwicklung • Evolution der Chordaten • Basis der Wirbeltiere • Eroberung des Luftraums • Homoiothermie und Gehirnentwicklung 	

	<p>Inhalte der Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tierschutzrechtliche Grundlagen • Präparation und funktionelle Anatomie: • Annelida • Insecta • Acrania • Mammalia <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS), Kenn-Nr.: 48013 EÜ: Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen EÜ: Teilnahme an der Vorlesung Allgemeine Zoologie und Verhaltensbiologie</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: EÜ: regelmäßige Teilnahme, Zeichnungen</p> <p>Prüfungsleistungen: Allgemeine Zoologie: Klausur, K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren Funktionsmorphologie: zwei Klausuren (jeweils 50%), K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wehner/Gehring: Zoologie (Thieme, aktuelle Ausgabe) • Campbell: Biologie (Pearson-Verlag, aktuelle Ausgabe) • Kükenhal/Renner: Leitfaden für das Zoologische Praktikum (Spektrum, aktuelle Ausgabe)
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL: Radespiel, Schmidt, Esser EÜ: Radespiel, Schmidt, Esser</p>
8	<p>Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-esser/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r apl. Prof. Dr. Ute Radespiel Dr. Sabine Schmidt PD Dr. Karl-Heinz Esser</p>

Modultitel Tier- und Humanphysiologie: Vegetative Physiologie		Kennnummer / Prüfcode 1410
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3 oder 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung von strukturierten Kenntnissen über die Grundlagen der Tier- und Humanphysiologie. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tierexperimentelle Versuche zu planen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften 2. Wissenschaftliche Daten zu erfassen 3. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden. 4. Die in der Übung angestellten Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und zu interpretieren. 5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Zellphysiologie • Vegetative Nervensysteme • Herz • Atmung • Blut • Immunologie • Osmoregulation • Niere • Verdauung • Energetik • Thermoregulation • Hormonsysteme Inhalte der Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Herz • Kreislauf/Thermoregulation • Atmung • Blut • Osmoregulation 	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (3 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen mit Eingangskolloquium</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eckert: Tierphysiologie, Thieme Verlag • Pape, Kurtz, Silbernagel: Physiologie, Thieme Verlag • Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag • v. Engelhardt, Breves: Physiologie der Haustiere, Enke Verlag • Müller, Frings: Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag
7	<p>Weitere Angaben Dozierende:</p> <p>Vorlesung: Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz</p> <p>Übung: Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz</p>
8	<p>Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/ https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-physiologie-und-zellbiologie</p> <p>Medizinische Hochschule Hannover Zentrum Physiologie https://www.mhh.de/zentrum-physiologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Felix Felmy</p>

Modultitel Evolution		Kennnummer / Prüfcode 3410
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu evolutionären Mechanismen und ihren biochemischen Fragestellungen Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Evolutionäre Theorien auf der Basis molekularer Datensätze zu analysieren und zu beurteilen. 2. Methoden zur Analyse evolutionärer Fragestellungen auszuwählen 3. Ein fachwissenschaftliches Thema aus dem Themenfeld der Evolution selbstständig zu bearbeiten. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Geschichte der Evolutionsforschung mit ihren Protagonisten • Prinzipien der Evolution • Beiträge anderer Wissenschaften zur Evolutionsforschung • Abiotische Evolution • Artbildung, Populationsgenetik • Molekulare Evolutionsforschung, Epigenetik • Synthetische Theorie • Mechanismen der Coevolution • Stammbaumanalyse in Theorie und Praxis • Übersicht über die Großgruppen der Lebewesen • Menschheitsgeschichte Fachliche Inhalte des Seminars sind: Aktuelle Themen aus dem Bereich der Evolutionsforschung Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die kritische Auseinandersetzung mit evolutionären Theorien und die Präsentationsfähigkeit eines fachwissenschaftlichen Themas.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) SE: Seminar (3 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme am Seminar sowie eine mündliche Seminarpräsentation zu einem Thema aus der Evolutionsforschung und eine Projektarbeit (in Form eines Posters) Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Campbell et al. Biologie, 10. Auflage, 2015, Pearson Studium • Knoop, V., Müller, K. Gene und Stammbäume, 2. Auflage, 2009, Springer Spektrum • Kutschera, U. Evolutionsbiologie, 4. Auflage, 2015, UTB • Storch, V., Welsch, U., Wink, M. Evolutionsbiologie, 3. Auflage, 2013, Springer Spektrum
7	Weitere Angaben Dozierende: VL: Pfannschmidt SE: Pfannschmidt, Offermann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Pfannschmidt

Modultitel Biochemie der Naturstoffe		Kennnummer / Prüfcode 3310
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach mit Zweitfach Chemie; ersetzt „Grundlagen der Chemie“)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden erhalten ein strukturiertes Fachwissen zur Funktion der Majorbestandteile der Zelle: Lipide, Isoprenoide, Kohlenhydrate, Proteine, Nucleinsäuren. Die nach Masse bedeutendsten Stoffklassen werden unter Betonung der funktionellen Aspekte präsentiert, um Verständnis für die Zusammenhänge von chemischer Struktur und biologischer Funktion zu schaffen. Wichtige Minorbestandteile werden besprochen: Cofaktoren, Vitamine, Metallionen, Phenylpropanoide.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der der Vorlesung zu nutzen, um chemische Prozesse in lebenden Zellen eigenständig zu begreifen. 2. Mit den wichtigsten Stoffklassen zu arbeiten und beachten die grundlegenden ionischen sowie radikalischen Reaktionen 3. Die Eigenschaften hinsichtlich der Wirkungsweise ihrer funktionellen Gruppen, ihrer Struktur und der damit einhergehenden Polarisierbarkeit und dem Säure/Base-Verhalten einzuschätzen. Mit Hilfe ihrer erworbenen Grundlagen sind sie befähigt, die Reaktivität von Elektrophilen und Nucleophilen vorauszusagen. 4. Wesentliche Sachverhalte der organischen Chemie schriftlich sowie verbal zu definieren, essentielle Informationen aus den gegebenen Bedingungen herauszuarbeiten, zu strukturieren und fachgerechte Schlussfolgerungen zum Lösen des Problems zu formulieren. Die Übungen sind so gestaltet, dass sie den Inhalt der Vorlesung vertiefen und festigen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lipide: Fettsäuren, Struktur ↔ Eigenschaften, Polymorphismus, Fettbegleitstoffe: Phospholipide, Glycolipide, Emulsionen, Micellen, Terpene: Squalan, Steran, Carotinoide, Chemische Reaktionen der Triacylglycerole: Hydrierung, Hydrolyse, Autoxidation • Kohlenhydrate: Aldosen, Ketosen, Struktur ↔ Eigenschaften, Chemische Reaktionen der Monosaccharide: Halbacetale, Mutarotation, pH, Redox, Vollacetale, Glucoside – Glycosidierung, Di-, Oligo-, Polysaccharide, Hydrathüllen, Stärke, Cellulose, Chitin, Pektin, Struktur ↔ Eigenschaften • Aminosäuren und Proteine: Zwitterion, pI, Peptidbindung, Prolin, intermolekulare Wechselwirkung, Primär-, Sekundär-, Tertiärstruktur, Helix, Faltblatt, Kollagen, biologische Wertigkeit, Denaturierung, Aminosäure abgeleitete Stoffe: Phenylpropanoide, Alkaloide • Reaktionen der Proteine: Hydrolyse, Dimere, <i>Strecker</i>, Umamidierung, Lysinoalanin, biogene 	

	<p>Amine, Proteine: Struktur ↔ Eigenschaften, Enzyme: Theorie der Katalyse, Klassen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Membranen: Struktur ↔ Eigenschaften • Nucleinsäuren: Komplementarität, Codon, Helixbildung und Konformationen (<i>roll, slide, twist</i>), Reaktionen der Nucleoside und der Nucleinsäuren, Interkalation, Sonden, Protein-DNS-Komplexe • Mineralstoffe und Vitamine: Mikro- und Makroelemente, Co-Faktoren, NAD-/FAD-Mechanismen • Farbstoffe, Polyphenole: Ursache von Farbigekeit, Flavane, Betanine, Chinone, Tetrapyrrole • Seminar mit Übungen zur Vertiefung der Inhalte der Vorlesung mit Schwerpunkt auf die qualitative und quantitative Analytik der in der Vorlesung vorgestellten Naturstoffklassen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert durch Hinweise auf spezifische Reaktivitäten das Verständnis des Metabolismus.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS) S: Seminar mit Übungen (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Grundlagen in Allgemeiner und Anorganischer Chemie sowie in Organischer Chemie</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme und Vortrag im Rahmen des Seminars</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 90</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Latscha H.P., Kazmeier U., Klein H.A., Chemie für Biologen, Springer ISBN 3-540-42932-8, • Koolmann J., Röhm K.-H., Taschenatlas der Biochemie, Thieme 1998, ISBN 3-13-759402-2 <p>• Weitere Literaturhinweise geben Vorlesung und Skript.</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: VL, S: Köhnke</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Lebensmittelchemie https://www.lci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jesko-Alexander Köhnke</p>

Pflicht-/Wahlpflichtmodul

Modultitel Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie		Kennnummer / Prüfcode 2410
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie Erstfach / Zweifach mit Erstfach Chemie oder Physik		Modultyp Wahlpflicht / Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4 oder 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung von strukturierten Kenntnissen über die Grundlagen der Neuro- und Sinnesphysiologie bei Tier und Mensch. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Tierexperimentelle Versuche zu planen unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften 2. Wissenschaftliche Daten zu erfassen 3. Techniken zur Dokumentation, Quantifizierung und Analyse anzuwenden. 4. Die in der Übung angestellten Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und zu interpretieren. 5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Inhalte Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Nerv • Synapsen • Nervensysteme • Reflexe • Allgemeine Sinnesphysiologie • Somatosensorik • Augen und Sehen • Gehör und Hören • Chemische Sinne • Orientierung im Raum Inhalte der Übung: <ul style="list-style-type: none"> • Nerv • Muskel • ZNS / Reflexe • Auge/Sehen • Ohr/Hören 	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussion fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (3 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an allen experimentellen Übungen mit Eingangskolloquium</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 (Antwortwahlverfahren)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Eckert: Tierphysiologie, Thieme Verlag • Pape, Kurtz, Silbernagel: Physiologie, Thieme Verlag • Schmidt, Lang: Physiologie des Menschen, Springer Verlag • v. Engelhardt, Breves: Physiologie der Haustiere, Enke Verlag • Müller, Frings: Tier- und Humanphysiologie, Springer Verlag
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Vorlesung: Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz Übung: Felmy, Mazzuoli-Weber, Fischer, Kraft, Scholz</p>
8	<p>Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Zoologie https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/ https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-physiologie-und-zellbiologie</p> <p>Medizinische Hochschule Hannover Zentrum Physiologie https://www.mhh.de/zentrum-physiologie</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Felix Felmy</p>

Wahlpflichtmodule

Modultitel Einführung in die Biologiedidaktik		Kennnummer / Prüfcode 1100
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 5 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2 oder 4	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Fachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben Grundlagenwissen über Theorien, Konzepte, Prinzipien und Erträge der Biologiedidaktik und sind in der Lage, diese anzuwenden. • Die Studierenden erwerben professionelle Kompetenzen zur Vermittlung biologischen Fachwissens und zur Förderung von Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung, Kommunikationskompetenz sowie Bewertungskompetenz. • Die Studierenden erwerben Metawissen in Form der fachgemäßen Denk- und Arbeitsweisen. Überfachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden sind in der Lage, Lernstrategien zu entwickeln. • Die Studierenden erwerben übergreifende Kompetenzen wie Medienkompetenz, Lehrfähigkeit, Teamfähigkeit, Moderationsfähigkeit. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <u>Veranstaltung: Einführung in die Biologiedidaktik (Vorlesung)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Biologiedidaktik als Wissenschaft vom Lehren und Lernen der Biologie • Biologie als Wissenschaft und Unterrichtsfach, Biologiedidaktik als Vermittlungswissenschaft • Geschichte des Biologieunterrichts • Auswahl und Strukturierung von Unterrichtsinhalten und Unterrichtszielen • Voraussetzungen der Lernenden beim Lernen biologischer Themen diagnostizieren • Erkenntnismethoden der Biologiedidaktik • (Bio)ethische Aspekte der Auseinandersetzung mit Gesundheits- und Nachhaltigkeitsthemen im Biologieunterricht (Socioscientific-Issues) • Sozialformen, Verwenden von Medien, Sprache, Testen und Bewerten. <u>Veranstaltung: Einführung in die Biologiedidaktik (Seminar)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Beschreibung und Analyse von Biologieunterricht aus biologiedidaktischer Perspektive vor dem Hintergrund der Förderung von Fachwissen, Erkenntnisgewinnung, Kommunikations- und Bewertungskompetenz • ein professionelles Verständnis von Lernen und Lehren entwickeln • Planung, Gestaltung und Reflexion von Lernsituationen • kritisch reflektierter Perspektivenwechsel vom Lerner zur / zum Biologielehrer*in 	

	<p>Ressourcen für Biologieunterricht und Biologiedidaktik nutzen</p> <p>Veranstaltung: Fachgemäße Denk- und Arbeitsweisen (Seminar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biologie als historisch gewachsenen Teil unserer wissenschaftsgestützten technischen Kultur begreifen • Biologie als naturwissenschaftlichen Modus der Welterschließung, der sich von Technik und Glauben unterscheidet • Naturwissenschaftliches Denken und Vorgehen an leicht zugänglichen Fällen nachvollziehen, Werte herausstellen und Fälle von Missbrauch markieren • Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, wie Erkundungs-, Vergleichs-, Dokumentations-, Identifizierungs-, Modellierungs- und Präsentationsmethoden, an biologischen Unterrichtsthemen erfahrbar machen. <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Anwendung und Einhaltung naturwissenschaftlicher Arbeitsschritte und das Kommunizieren von wissenschaftlichen Inhalten. Durch die Herstellung eines elektronischen Portfolios wird die Medienkompetenz gefördert.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen V: Vorlesung (1 SWS), Einführung in die Biologiedidaktik SE: Seminar (2 SWS), Einführung in die Biologiedidaktik SE: Seminar (2 SWS), Fachgemäße Denk- und Arbeitsweisen</p>
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: zwei Seminar 1: Einführung in die Biologiedidaktik: regelmäßige, aktive Teilnahme Seminar 2: Fachgemäße Denk- und Arbeitsweisen: regelmäßige, aktive Teilnahme</p> <p>Prüfungsleistungen: zwei Einführung in die Biologiedidaktik: MP (unbenotet) Fachgemäße Denk- und Arbeitsweisen: HA (100%)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). Fachdidaktik Biologie (11. Auflage). Köln: Aulis Verlag. • Groß, J., Hamann, M., & Schmiemann, P., Zabel, J. (Hrsg.). (2019). Biologiedidaktische Forschung: Erträge für die Praxis. Berlin: Springer. • Spörhase-Eichmann, U. (Hg.). (2015). Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (7. Auflage). Braunschweig: Cornelsen-Scriptor
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Groß</p>
8	<p>Organisationseinheit Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN) https://www.idn.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jorge Groß</p>

Modultitel Biologie lernen und lehren		Kennnummer / Prüfcode 1210
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 5 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe und SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3 oder 4 oder 5	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	98 h Präsenzstudium	52 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Fachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden erwerben grundlegendes fachliches und fachdidaktisches Wissen zur Humanbiologie, grundlegenden Themen des Biologieunterrichts und digitalen Medien. • Die Studierenden vertiefen ihre Kenntnisse und Fertigkeiten anhand einer Auseinandersetzung mit grundlegenden Themen und Fragestellungen des Biologieunterrichts (z.B. Gesundheitsbildung, Sexualerziehung, Nachhaltigkeit, Experimentieren). • Die Studierenden erwerben fachdidaktisches Wissen zur Planung und Durchführung von Biologieunterricht (bspw. Experimentalunterricht, Einsatz digitaler Medien). Überfachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Medienkompetenz • Teamfähigkeit und Problemlösefähigkeit • Moderationsfähigkeit. 	
2	Inhalte des Moduls (3 Seminare) Fachliche Inhalte des Moduls sind: <u>Veranstaltung: Schulversuche zur Humanbiologie (Seminar)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung und didaktische Einordnung bewährter Experimente, Untersuchungen, Beobachtungen und andere Erkundungsformen zu den Themenbereichen Hand, Ernährung/Nährstoffe, Verdauung, Blut und Blutkreislauf, Atmung, Exkretion, Bewegung, Neuronales System, Auge, Ohr, Arbeitsbiologie und Verhalten • Schulversuchsorientierte Kompetenzen für methodische Handlungsmuster, Verlaufs- und Sozialformen sowie Inszenierungstechniken • Bioethische Aspekte beim Einsatz von Naturobjekten im Biologieunterricht • Sicherheit im biologischen Unterricht <u>Veranstaltung: Grundlegende Themen des Biologieunterrichts (Seminar)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Fachliche und Fachdidaktische Einordnung grundlegender Themen und Fragestellungen des Biologieunterrichts, z.B. Biochemie, Bionik, Entwicklungsbiologie, Evolution, Genetik, Naturschutz, Nerven- und Sinnesphysiologie, Ökologie, Sexualerziehung, Gesundheitsbildung und -förderung, Bildung für Nachhaltige Entwicklung, Socioscientific-Issues, Stoffwechselbiologie, Verhaltensbiologie (Wahloptionen / Alternativen) • Unterrichtsinhalte auswählen und beschreiben und vor dem Hintergrund des Erwerbs von Fachwissen sowie der Förderung von Kompetenzen der Erkenntnisgewinnung, Kommunikationskompetenz und Bewertungskompetenz begründen und legitimieren • verfügbares Wissen, Können und Wollen der Lernenden erfassen • fachliches Wissen analysieren und Bezüge zum Leben der Lernenden herstellen • Unterricht zum Thema theoriegeleitet entwerfen, darstellen und mit Blick auf Schulart und Klassenstufe einordnen und umsetzen 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Medieneinsatz auswählen und begründen • Vermittlungssituationen evaluieren <p>Veranstaltung: Digitale Medien in Biologieunterricht und Forschung (Seminar)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chancen und Grenzen der Digitalisierung für biologische Themenfelder • Umgang mit digitalen Werkzeugen • Planung und Durchführung digital gestützter Lernprozesse <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Den Medieneinsatz begründet auszuwählen und Vermittlungssituationen evaluieren. Professionalisierungskomponente: Digitalisierung und Medienkompetenz</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Seminar 1 (3 SWS), Schulversuchspraktikum der Humanbiologie SE: Seminar 2 (2 SWS), Grundlegende Themen des Biologieunterrichts SE: Seminar 3 (2 SWS), Digitale Medien in Biologieunterricht und Forschung</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p>
4b	<p>Empfehlungen Absolvierung der „Einführung in die Biologiedidaktik“</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: drei Seminar 1: regelmäßige, aktive Teilnahme und Seminarbeitrag Seminar 2: regelmäßige, aktive Teilnahme und Seminarbeitrag Seminar 3: regelmäßige, aktive Teilnahme und Seminarbeitrag</p> <p>Prüfungsleistungen: drei Seminar 1: Klausur, K 60 (100%) Seminar 2: mündliche Prüfung (unbenotet) Seminar 3: Hausarbeit, HA (unbenotet)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H., Harms, U. & Kattmann, U. (Hrsg.) (2018). Fachdidaktik Biologie. 11. Aufl., Köln: Aulis-Verlag • Baur, A. (2015). Humanbiologie für Lehramtsstudierende. Ein Arbeits- und Studienbuch. Berlin, Heidelberg: Springer • Becker, S., Meßinger-Koppelt, J., Thyssen, C. (Hrsg.) (2020). Digitale Basiskompetenzen. Orientierungshilfe und Praxisbeispiele für die universitäre Lehramtsausbildung in den Naturwissenschaften. Hamburg, Joachim Herz Stiftung Eigenverlag
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Groß, Michelsen Kresin, Ocklitz</p>
8	<p>Organisationseinheit Institut für Didaktik der Naturwissenschaften (IDN) https://www.idn.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jorge Groß</p>

Modultitel Zoologische Systematik und Tierartenkenntnis		Kennnummer / Prüfcode 1810
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erst- und Zweitfach)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 oder 3 oder 5	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie		
1	Qualifikationsziele Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten zur Zoologischen Systematik in Theorie und anhand von Bestimmungsübungen (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Theoretisch erworbenes Wissen aus der der Vorlesung zu nutzen, um in der Bestimmungsübung ein systematisches Verständnis zu entwickeln. 2. Erworbenes Fachwissen einzusetzen, um ein grundlegendes Verständnis der strukturellen Besonderheiten und der funktionellen Morphologie der Organismen zu erhalten. 3. Die in der Übung visuellen Beobachtungen wissenschaftlich sauber und nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und wissenschaftliche Zeichnungen anzufertigen. 4. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 5. Ein Grundverständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Die Stämme des Tierreichs • Grundlagen der phylogenetischen Systematik In der Übung werden nachfolgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Klassischen und Molekularen Systematik Übungen werden durchgeführt mit Vertretern der <ul style="list-style-type: none"> • Placozoa • Cnidaria • Plathelmintha • Mollusca • Arthropoda: Crustacea • Arthropoda: Insecta • Chordata: Wirbellose • Chordata: Mammalia (Schädel) • Abschlusstest zur Bestimmungsübung Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert das genaue Beobachten und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL: Vorlesung (2 SWS); Kenn-Nr.: 48010 S+Ü: Seminar + Übung (1+1 SWS) mit Referaten; Kenn-Nr.: 48010-P E: Exkursion (1 SWS); Kenn-Nr.: 47215
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: zwei regelmäßige Teilnahme an und Hausarbeit in den Bestimmungsübungen Teilnahme an der Exkursion Prüfungsleistungen: Klausur K 60 oder KA 60 mit Antwortwahlverfahren
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Storch, V. & U. Welsch: Systematische Zoologie, Spektrum Akadem. Verlag • Westheide, W. & R. Rieger (Hrsg.): Spezielle Zoologie, Elsevier Verlag • Schaefer, M.: BROHMER-Fauna von Deutschland, Quelle & Meyer Verlag
7	Weitere Angaben Dozierende: VL: Schierwater, Hadrys, Kamm EÜ: Kamm
8	Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover Institut für Tierökologie https://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-tieroekologie
9	Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Bernd Schierwater

Modultitel Methoden der Molekularbiologie für Lehramtsstudierende		Kennnummer / Prüfcode 2410
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie		
1	Qualifikationsziele Die Studierenden erarbeiten fachliche und fachdidaktische Grundlagen zur Planung und Reflexion von experimentellem Biologieunterricht Im Zentrum stehen Möglichkeiten zur Vermittlung grundlegender molekularbiologischer und immunologischer Arbeitstechniken und -prinzipien für den Biologieunterricht. Die Studierenden können verschiedene naturwissenschaftliche Erkenntnisweisen wie „Beobachten“ und „Experimentieren“ anwenden. Sie sind in der Lage, naturwissenschaftliche Informationsquellen zu analysieren und die Prinzipien moderner biologischer Arbeitstechniken zu erklären.	
2	Inhalte des Moduls Veranstaltung mit wöchentlichen Themenschwerpunkten <u>Fachwissenschaftlicher Anteil: Seminar und Experimente</u> <ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Aufarbeitung biologischer Proben für molekularbiologische Experimente • Techniken zur Nukleinsäureisolation • Qualitative und quantitative Analytik von Nukleinsäuren • Grundlagen der PCR-Techniken • Grundlagen Protein-basierter Analysetechniken • DNA-Microarray • ELISA <u>Didaktischer Anteil: Seminar zu den Experimenten</u> <ul style="list-style-type: none"> • Entwickeln und Durchführen von experimentellen Vermittlungssituationen zu molekularbiologischen / immunologischen Themen für den Unterricht • Erfassen und Einbinden von Lernvoraussetzungen • Fachliches Wissen aus Vermittlungsperspektive analysieren • Unterrichtsinhalte auswählen und begründen • Medien und Methoden auswählen und begründen • Vermittlungssituationen fachlich und fachdidaktisch reflektieren und evaluieren Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit fachspezifischer Zusammenhänge in Kleingruppen; ein Bezug zu heterogenen Lerngruppen ist gegeben. Professionalisierungskomponente: Diversität	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE mit EÜ (3 SWS) EÜ: Experimentelle Übung (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen Es wird empfohlen, die Vorlesung zur Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie im SoSe Die+Do: 10:00-12:00 ergänzend zur THP: Vegetative Physiologie zu hören. Moderne Methoden der Biologie für Lehramtsstudierende sowie Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie sind Wahlpflichtmodule.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: VbP (Ü, Übung) in Form von regelmäßiger, aktiver Teilnahme an allen experimentellen Übungen und Seminaren, Seminarbeiträge
	Prüfungsleistungen: zwei VbP (PR, Präsentation (50%)) VbP (LÜ, Laborübung (50%))
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Campbell, N. A. & Reece, J. B. (aktualisierte Auflage), Biologie, Pearson, München • Gropengießer, H., Harms, U. & Kattmann, U. (Hrsg.) (2016). Fachdidaktik Biologie. 10. Aufl., Aulis-Verlag • Meyer, H. (1987). Unterrichtsmethoden, Praxis- und Theorieband. Cornelsen Verlag Scriptor, Berlin • Mörike, K.-D., Betz, E., Mergenthaler, W. (2001). Biologie des Menschen. 15. erw. Aufl. Quelle & Meyer, Heidelberg • Reinard, T. (2010, 2018). Molekularbiologische Methoden 2.0. 2. Auflage UTB Verlag, Stuttgart
7	Weitere Angaben Dozierende: SE/EÜ: Wichmann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Dr. Maren Wichmann

Bachelorarbeit

Modultitel Bachelorarbeit		Kennnummer / Prüfcode 9998
Studiengang Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Biologie (Erstfach)		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5 oder 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	280 h Präsenzstudium	80 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Die Studierenden wenden in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe ihre erworbenen Methodenkompetenzen, Fachkompetenzen sowie Sozialkompetenzen an. Sie bearbeiten eine praxisnahe Aufgabenstellung selbständig mit wissenschaftlichen Methoden. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage: <ol style="list-style-type: none"> 1. Ergebnisse selbständig auszuwerten und sachgerecht darzustellen. 2. Literatur selbständig zu recherchieren und entsprechend thematisch anzuwenden 3. Wissenschaftliche Ergebnisse in einen wissenschaftlichen Kontext einzuordnen und Vorschläge für die Fortsetzung der Arbeit zu formulieren. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aus den Teildisziplinen der Biologie Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die eigene Zeitplanung, die Präsentation eines wissenschaftlichen Themas und die Ausarbeitung einer wissenschaftlichen Arbeit.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen EÜ: Experimentelle Übung 360 h und Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten für 3 Monate, regelmäßige Teilnahme an allen Besprechungen	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Es müssen für die Anmeldung einer Bachelorarbeit 120 Leistungspunkte erworben sein. Zusätzlich müssen die Module „Mathematik für Biowissenschaften“, „Physik für Biowissenschaften“, „Allgemeine und „Bioanorganische Chemie“ und „Organische Chemie“. Prüfende müssen vom Prüfungsausschuss eine Berechtigung erhalten haben, damit diese in Listen geführt werden dürfen. Prüfungsberechtigungen für Bachelorarbeiten für den Studiengang B. Sc. Biologie vergibt der Prüfungsausschuss an Dozierende, die eine der folgenden Bedingungen erfüllen: <ol style="list-style-type: none"> 1.) Es wird Lehre für B. Sc. Biologie-Studierende angeboten - entweder als Modulverantwortlicher 	

	<p>- oder als Beteiligter (z.B. bei Praktika) mit Bescheinigung des Modulverantwortlichen über die Beteiligung</p> <p>2.) Es liegt bereits eine Prüfungserlaubnis für einen relevanten/konsekutiven MSc-Studiengang vor. LUH: MSc Pflanzenbiotechnologie, MSc Molekulare Mikrobiologie, MSc Life Science MHH: MSc Biochemie, MSc Biomedizinische Datenwissenschaft, MSc Biomedizin TiHo: MSc Animal Biology and Biomedical Sciences, MSc Food Process and Product Engineering</p> <p>3.) Genehmigung durch das nach §3 der Prüfungsordnung zuständige Organ aufgrund fachspezifischer Expertise im Fach „Biologie“.</p>
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an Seminaren oder experimentelle Übungen
	Prüfungsleistungen: Schriftliche Bachelorarbeit 75 % und Kolloquium 25 %
6	Literatur je nach Arbeitsthema
7	Weitere Angaben
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät und Institute Institut für Didaktik der Naturwissenschaften Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover und Institute Medizinische Hochschule Hannover
9	Modulverantwortliche/r N.N.