

Modulkatalog im Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien (M. Ed.)



Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Erstfach Biologie

Fachdidaktische Vertiefung zu Konzepten und Themen im Fach Biologie (alter Titel: Wahrnehmen, Denken, Lernen)		Kennnummer / Prüfcode 3010 / 3011
Erstfach und Zweitfach		
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Erstfach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 4 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	56 h Präsenzstudium	64 h Selbststudium
Weitere Verwendung von Teilveranstaltungen Pflichtmodul im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang Biologie-Zweifach		
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 Kenntnisse zum Thema Diversität, Heterogenität und Inklusion • Die Studierenden entwickeln Kompetenzen zur Gestaltung von Biologieunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Diversität, Heterogenität und Inklusion sowie deren Diagnose. • Die Studierenden setzen sich vor dem Hintergrund konstruktivistischer Erkenntnistheorien kritisch mit verschiedenen Ansätzen der Gestaltung von Biologieunterricht auseinander. Überfachliche Kompetenzen <ul style="list-style-type: none"> • Lernstrategien • Medienkompetenz • Lehrfähigkeit • Teamfähigkeit und Moderationsfähigkeit 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <u>Veranstaltung: Biologieunterricht diversitätssensibel gestalten (Seminar)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptentwicklung und Umsetzung von differenzierendem Unterricht • Methoden zur Diagnose von Lernständen und Lernprozessen • Planungen zum Unterrichtsfach Biologie und Forschendes Lernen • Team-Teaching und Medienkompetenz in biologiebezogenen Kontexten <u>Veranstaltung: Wahrnehmen, Denken und Lernen (Seminar)</u> <ul style="list-style-type: none"> • Konstruktivistische Erkenntnistheorie und die Konsequenzen für den Biologieunterricht • Neurowissenschaftliche Perspektiven zum Wahrnehmen, Denken und Lernen und daraus abgeleitete Schlussfolgerungen für den Biologieunterricht • Naturwissenschaftsdidaktisches Verständnis des Lernens und Lehrens • Bedeutung von Fachsprache im Biologieunterricht 	

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Seminar (2SWS), Biologieunterricht diversitätssensibel gestalten SE: Seminar (2 SWS) Wahrnehmen, Denken, Lernen</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>
4b	<p>Empfehlungen Absolvierung der Module „Einführung in die Biologiedidaktik“ und „Biologie lernen und lehren“</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Seminaren, Seminarbeiträge</p>
	<p>Prüfungsleistungen: HA (50%, SE: BU diversitätssensibel gestalten), VbP: PR (50%, SE: Wahrnehmen, Denken, Lernen)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Meinhardt, J. (2019). Gehirn und Lernen. In: Urhahne, D.; Dresel, M., Fischer, F. (Hrsg.). Psychologie für den Lehrberuf. (S. 85-106). Berlin: Springer. • Rott, D., Zeuch, N., Fischer, C., Souvignier, E., Terhart, E. (Hrsg.) (2018). Dealing with Diversity. Innovative Lehrkonzepte in der Lehrer*innenbildung zum Umgang mit Heterogenität und Inklusion. Münster: Waxmann.
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: SE: N.N.</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Philosophische Fakultät https://www.idn.uni-hannove.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche /r: Groß</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Erstfach Biologie

Modultitel Forschungsmethodik und Wissenschaftsreflexion Biologie Erstfach		Kennnummer / Prüfcode 3510
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Erstfach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9 LP	Häufigkeit des Angebots 1 SE im SoSe, 1 SE im WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. <u>und</u> 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	56 h Präsenzstudium	214 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen. Fachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden können ausgewählte Theorien, Methoden und Konzepte biologiedidaktischer Forschung darstellen und anwenden. • Die Studierenden erhalten Einblick in Fragestellungen biologiedidaktischer Forschung und können diese forschungsmethodisch begründet bearbeiten sowie Forschungsergebnisse angemessen kommunizieren. • Die Studierenden erweitern ihr Wissenschaftsverständnis, in dem sie Charakteristika der Naturwissenschaften (Nature of Science, NOS) erkenntnistheoretisch reflektieren <p>Überfachliche Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit, Problemlösefähigkeit und selbstorganisiertes Lernen • Verständnis von Biologiedidaktik als Wissenschaft • Einblicke in Möglichkeiten der Qualifizierung für eine wissenschaftliche Laufbahn • Adressatengerechte Kommunikation wissenschaftlicher Erkenntnisse 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Untersuchungsmethoden aus dem Bereich der qualitativen und quantitativen Forschung werden theoriegeleitet und anhand von Beispielen naturwissenschaftsdidaktischer Lehr-Lern-Forschung erarbeitet. • Anhand von grundlegenden Publikationen sowie aktuellen Studien wird der Forschungsstand exemplarisch markiert und dabei Einblicke in Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe ermöglicht. • Es werden Untersuchungspläne für die Durchführung von Forschungsprojekten aufgestellt, wobei neben der Fragestellung, dem theoretischen Rahmen, dem Stand der Forschung und der relevanten Literatur die Begründung der Auswahl, Anwendung und Reflexion der Forschungsmethodik besondere Berücksichtigung findet. • Es werden Reflexionen über die fachliche, erkenntnistheoretische, historische, soziale und kulturelle Tragweite von naturwissenschaftlichem Wissen vorgenommen sowie ein Verständnis der Denk- und Arbeitsmethoden der naturwissenschaftlichen Disziplinen und der Wertebasis, auf der naturwissenschaftliche Entscheidungen gründen, erworben. 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Einführung in die Forschungsmethodik , 2 SWS (entspricht der ehemaligen Bezeichnung „SE: Didaktischer Teil der Forschungsmethodik“), nur im SoSe SE: Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik (2 SWS) (entspricht der Bezeichnung „SE Seminar Forschungsmethodik“), nur im WS
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ im SoSe wird vor dem Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ im WS belegt.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten: Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ wird vor dem Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ belegt.
	Studienleistungen: 2, jeweils 1 SL pro Seminar: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit, Seminarbeiträge
	Prüfungsleistungen: VbP
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Döring, N. & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin, Heidelberg: Springer. • Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (2014). Methoden der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer • Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (2018). Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer. • Krüger, D. & Vogt, H. (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Berlin, Heidelberg: Springer.
7	Weitere Angaben <ul style="list-style-type: none"> • Ab SoSe 2021: Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ wird turnusmäßig nur im Sommersemester, das Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ turnusmäßig nur im Wintersemester angeboten. • Ab SoSe 2021: Die Prüfungsleistung (Seminararbeit und Kolloquium) wird im Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ erbracht. • Die Veranstaltungen des Moduls enthalten einen hohen Anteil Selbststudium. Dozenten: SE: Groß, Bruckermann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, https://www.idn.uni-hannover.de , Institut für Erziehungswissenschaften https://www.iew.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche /r: Groß

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Erstfach Biologie

Modultitel Fachpraktikum		Kennnummer / Prüfcode 2210
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Erstfach und Zweitfach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe, SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. oder 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	84 h Präsenzstudium	126 h Selbststudium
Weitere Verwendung von Teilveranstaltungen		
1	Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: <ul style="list-style-type: none"> • Generierung, Begründung und Validierung von Kriterien und Methoden der Unterrichtsbeobachtung • Parameter der Unterrichtsplanung können bewertet werden • beispielhaft wird Biologieunterricht begründet geplant, exemplarisch durchgeführt und reflektiert • übergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Medienkompetenz und Moderationsfähigkeiten können erlangt werden 	
2	Inhalte des Moduls Seminar: Vorbereitung auf das Fachpraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Perspektiven auf Unterricht erfahren und reflektieren • Planungskriterien von Biologieunterricht anhand der Spezifika des Faches, des Modells der Didaktischen Rekonstruktion, der Bildungsstandards im Fach Biologie und der curricularen Vorgaben erarbeiten und daran orientierte Planungen exemplarisch umsetzen • Strukturierung von biologischen Inhalten orientiert an den Erfordernissen der jeweiligen Lerngruppe • Medien- und Methodeneinsatz auswählen und begründen • schriftliche Abfassung von Unterrichtsentwürfen • Protokollierung und Reflexion von Biologieunterricht • Erstellung von Berichten über die Beobachtung, Planung und Reflexion von Unterricht Übung: Durchführung des Fachpraktikums <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von begründet geplantem Biologieunterricht • Analyse von Lernprozessen im Biologieunterricht • Erprobung und Evaluation von für den Biologieunterricht typischen Unterrichtsformen und 	

	Unterrichtsverfahren sowie typischer biologischer Medien und Arbeitsweisen
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Seminar (2 SWS) Praktikum in der Schule: 5 Wochen (4 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Seminaren, Seminarbeiträge
	Prüfungsleistungen: HA (Fachpraktikumsbericht)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). Fachdidaktik Biologie (11. Auflage). Köln: Aulis. • Weitzel, H., & Schaal, S. (Hrsg.). (2018). Scriptor Praxis. Biologie unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren (4. Auflage). Braunschweig: Cornelsen. • Spörhase-Eichmann, U. (Hg.). (2015). Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (7. Auflage). Braunschweig: Cornelsen Scriptor. • Krüger, D. (Hg.) (2012). Biologie erfolgreich unterrichten: Empfehlungen für (junge) Lehrkräfte; Beiträge von Fachleiterinnen und Fachleitern für Biologie. Köln: Aulis.
7	Weitere Angaben Dozenten: SE: Ocklitz
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät https://www.biodidaktik.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche /r: Ocklitz, Groß

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Mikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode 1010
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien, Biologie - Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie Molekulare und angewandte Pflanzenwissenschaften B.Sc. Biochemie B.Sc. Life Science FÜBa-Erstfach		
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 	

	<p>Inhalte der Übung für die Lehramtsstudierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kultivierungstechniken von Mikroorganismen • Medien • Isolierung und Differenzierung von Mikroorganismen • Steriles Arbeiten • Reinkulturtechniken • Quantitativer Nachweis und Anreicherung von Mikroorganismen • Wachstum von Mikroorganismen • Differenzierung von Mikroorganismen • Antibiotika <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 keine</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 Prüfungsleistungen: unbenotete Klausur K 60 oder unbenotete 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 Dozenten: 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 Brüser</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Grundlagen der Chemie Biologie Zweifach		Kennnummer / Prüfcode 2610
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 3 LP (Zweifach)	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1.	Moduldauer Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	42 h Präsenzstudium	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelorstudiengang Geowissenschaften <i>Die Vorlesung wird im WS im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang gehört.</i> <i>Das Praktikum findet im Sommersemester im Masterstudiengang LG – Zweifach statt.</i>		
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 grundlegend zu verstehen. 2. Sie erwerben 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. 3. Auch in Gruppen zu experimentieren und anfallende Arbeiten dabei eigenverantwortlich und sinnvoll zu verteilen 4. Einfache chemisch analytische Fragestellungen (sowohl qualitativer wie auch quantitativer Natur) selbstständig zu bearbeiten. 5. Strukturierte Protokolle zu Experimenten zu schreiben. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind eine Experimentelle Übung zu den Themen: <u>Anorganische Chemie</u> Die Inhalte des Praktikums knüpfen an die Inhalte der Vorlesung an: Atombau, chemische Bindungen, Periodensystem, Protonenübertragungsreaktionen (Säure-Base-Reaktionen), Lösungs- u. Fällungsreaktionen, Elektronenübertragungsreaktionen Redoxreaktionen), Komplexbildungsreaktionen, Chemische Analytik, Chromatographie, Optische Spektroskopie. 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. Zusätzlich werden an zwei Versuchstagen zur quantitativen chemischen Analytik sowohl klassische volumetrische Verfahren (Titrations) wie auch moderne spektroskopische Verfahren behandelt. Während des gesamten Praktikums werden grundlegende manuelle Fertigkeiten zum praktischen chemischen Arbeiten vermittelt (Pipettieren, Umgang mit dem Bunsenbrenner, sicherer Umgang mit Chemikalien etc.) Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die Diskussionsfähigkeit und die korrekte Darstellung von wissenschaftlichen Inhalten.	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Ü: Experimentelle Übungen (1,5 SWS) Kenn-Nummer: 15050 im Sommersemester SE: zum Praktikum (0,5 SWS) im Masterstudiengang Zweifach Biologie
4a	Teilnahmevoraussetzungen: Absolvierung des Moduls im Bachelorstudiengang
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: regelmäßige Teilnahme an den Übungen, Teilnahme an allen Praktikumstagen inklusive testierter Protokolle
	Prüfungsleistungen: Keine, die PL wurde im Bachelorstudiengang erbracht
6	Literatur <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	Weitere Angaben Dozenten: EÜ: Grabow, Cordes SE: Grabow, Cordes
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, Institut für Organische Chemie https://www.pci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r: Grabow

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Allgemeine Biochemie		Kennnummer / Prüfcode 2810
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Biologie - Zweifach		Modultyp Pflichtmodul
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzzeit	62 h Selbststudium
<p>Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Chemie (Vorlesung) B. Sc. Life Science (Vorlesung) Bachelorstudiengang Biologie (Vorlesung und Experimentelle Übung)</p>		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>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.</p> <p>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,</p> <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 zur Verknüpfungen der Wege des Stoffwechsels zu nutzen, um Schemata zur Übersicht über das Stoffwechselgeschehen zu entwickeln. 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung</p> <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 im Eukaryonten: Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus, Nukleinsäurestoffwechsel • Molekularbiologie und Signalweitergabe • Einführung in biochemische/molekularbiologische Untersuchungsmethoden <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Herangehensweise an wissenschaftliche Fragestellungen</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Allgemeine Biochemie 1 (2 SWS); Kenn-Nr.: 18520</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Experimentelle Übung: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie, Grundkenntnisse in Biologie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme</p> <p>Prüfungsleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls</p>
6	<p>Literatur</p> <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	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Koch, Meyer, Enge (Prof. Gaestel)</p>
8	<p>Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover http://www.mh-hannover.de/zellbiochemie.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Gaestel</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Tier- und Humanphysiologie: Neuro- und Sinnesphysiologie		Kennnummer / Prüfcode 2410
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Biologie - Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Vermittlung strukturierter Kenntnisse über die Grundlagen der Neuro- und Sinnesphysiologie bei Tier und Mensch.</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. 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	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Inhalte Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nerv • Synapsen • Nervensysteme • Reflexe • Allgemeine Sinnesphysiologie • Somatosensorik • Augen und Sehen • Gehör und Hören • Chemische Sinne • Orientierung im Raum <p>Inhalte der Übung:</p> <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 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 Dozenten: 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 http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-zoologie/forschung/ag-felmy/ http://www.tiho-hannover.de/de/kliniken-institute/institute/physiologisches-institut/profil-struktur/ https://www.mh-hannover.de/17724.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Felmy</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Pflanzenphysiologie		Kennnummer / Prüfcode 3210
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Zweifach, falls Erstfach Chemie, Physik		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu den Grundlagen der Pflanzenphysiologie.</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. Stoffwechselprozesse zu analysieren und mehrere Prozesse theoretisch miteinander in Verbindung zu bringen. 2. Nach Besprechung Experimente unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften zu planen und auszuführen. 3. Unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften die richtige Handhabung der Laborgeräte anzuwenden. 4. Experimentell erhobene Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen. 5. Ein vertieftes Verständnis über biowissenschaftliche Zusammenhänge zu entwickeln. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der Biochemie und Physiologie der Pflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Diese Prozesse werden in Bezug zu entwicklungsabhängigen und stressbedingten Veränderungen des pflanzlichen Stoffwechsels gesetzt.</p> <p>In der experimentellen Übung werden nachfolgende Themen behandelt:</p> <p>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.</p> <p>Die Versuche behandeln folgende Themenbereiche:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Photosynthese von C3, C4 und CAM • Stärkebildung 	

	<ul style="list-style-type: none"> • 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</p> <p>Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Teilnahme an der experimentellen Übung, positiv bewertete Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen: Klausur K 90 oder KA 90 mit Antwortwahlverfahren</p>
6	<p>Literatur</p> <p>U Lüttge, M Kluge, G Thiel (2010) Botanik. Wiley-VCH Verlag GmbH & Co.KGaA; 1. Aufl.; ISBN 978-3-527-32030-1</p> <p>LE Taiz, E Zeiger, IM Moller, A Murphy (2010) Plant Physiology and Development. 6th Edition. Sinauer Associates; ISBN: 978-1605353531</p> <p>E Weiler, L Nover (2008) Allgemeine und molekulare Botanik. Georg Thieme Verlag Stuttgart; ISBN 978-3-13-147661-6</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: 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 Pfannschmidt</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Grundlagen der Ökologie		Kennnummer / Prüfcode 1910
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Vermittlung von strukturierten Kenntnissen zu den Grundlagen der Ökologie</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 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	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <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. <p>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.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, über Lebensräume von Organismen zu kommunizieren und zu diskutieren.</p>	

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: 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 Dozenten: V: Böhmer (LUH) Ü: N.N.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Geobotanik https://www.geobotanik.uni-hannover.de/studium.html
9	Modulverantwortliche/r Böhmer

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Biomathematik/Biometrie/Epidemiologie Modul im Fächerübergreifenden Bachelorstudiengang		Kennnummer / Prüfcode 2010
Biologie - Zweifach		Modultyp Pflicht
4 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	56 h Präsenzstudium	64 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang 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 behandelt 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. Professionalisierungskomponente: Medienkompetenz</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 Dozenten: VL: Kreienbrock Ü: Freise</p>
8	<p>Organisationseinheit Stiftung Tierärztliche Hochschule Hannover http://www.tiho-hannover.de/kliniken-institute/institute/institut-fuer-biometrie-epidemiologie-und-informationsverarbeitung/das-institut/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Kreienbrock</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Biochemie der Naturstoffe		Kennnummer / Prüfcode 2500
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Mit Erstfach Chemie, Zweifach Biologie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Wahlpflichtmodul im Fachbachelorstudiengang Biologie Fächerübergreifender Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien mit Zweifach Chemie Bachelorstudiengang Technical Education, Lebensmittelwissenschaft		
1	Qualifikationsziele 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. 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 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	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <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, pl, Peptidbindung, Prolin, intermolekulare 	

	<p>Wechselwirkung, Primär-, Sekundär-, Tertiärstruktur, Helix, Faltblatt, Kollagen, biologische Wertigkeit, Denaturierung, Aminosäure abgeleitete Stoffe: Phenylpropanoide, Alkaloide</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionen der Proteine: Hydrolyse, Dimere, <i>Strecker</i>, Umamidierung, Lysinalanin, biogene Amine, Proteine: Struktur ↔ Eigenschaften, Enzyme: Theorie der Katalyse, Klassen • 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 Farbigkeit, 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</p> <p>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: 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 Dozenten: VL, S: Ersoy</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Lebensmittelchemie https://www.lci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Ersoy</p>

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Evolution		Kennnummer / Prüfcode 3410
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzstudium	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fachbachelorstudiengang Biologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Vermittlung eines strukturierten Fachwissens zu evolutionären Mechanismen und ihren biochemischen Fragestellungen</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. 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	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <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 <p>Fachliche Inhalte des Seminars sind: Aktuelle Themen aus dem Bereich der Evolutionsforschung</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Das Modul fördert die kritische Auseinandersetzung mit evolutionären Theorien und die Präsentationsfähigkeit eines fachwissenschaftlichen Themas.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL: Vorlesung (2 SWS) SE: Seminar (3 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: eine schriftliche Ausarbeitung oder eine mündliche Seminarpräsentation zu einem Thema aus der Evolutionsforschung; Teilnahme am Seminar 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 Dozenten: VL: Pfannschmidt SE: Pfannschmidt, Offermann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik https://www.botanik.uni-hannover.de/1717.html
9	Modulverantwortliche/r Pfannschmidt

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Forschungsmethodik		Kennnummer / Prüfcode 3510
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 4 LP	Häufigkeit des Angebots WS, SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. und 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	56 h Präsenzstudium	64 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 können ausgewählte Theorien, Methoden und Konzepte biologiedidaktischer Forschung darstellen und anwenden. • Die Studierenden erhalten Einblick in Fragestellungen biologiedidaktischer Forschung und können diese forschungsmethodisch begründet bearbeiteten und die Ergebnisse angemessen kommunizieren. Überfachliche Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Teamfähigkeit, Problemlösefähigkeit und selbstorganisiertes Lernen • Verständnis von Biologiedidaktik als Wissenschaft • Einblicke in Möglichkeiten der Qualifizierung für eine wissenschaftliche Laufbahn 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Untersuchungsmethoden aus dem Bereich der qualitativen und quantitativen Forschung werden theoriegeleitet und anhand von Beispielen naturwissenschaftsdidaktischer Lehr-Lern-Forschung erarbeitet. • Anhand von grundlegenden Publikationen sowie aktuellen Studien wird der Forschungsstand exemplarisch markiert und laufende Forschungsprojekte der jeweiligen Arbeitsgruppe werden vorgestellt. • Es werden Untersuchungspläne für die Durchführung von Forschungsprojekten aufgestellt, wobei neben der Fragestellung, dem theoretischen Rahmen, dem Stand der Forschung und der relevanten Literatur die Anwendung der Forschungsmethoden besondere Berücksichtigung findet. 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Einführung in die Forschungsmethodik, 2 SWS SE: Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	

4b	Empfehlungen Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ soll vor dem Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ belegt werden.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ soll vor dem Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ belegt werden. Studienleistungen: 2, pro Seminar 1 SL: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit am Seminar, Seminarbeiträge Prüfungsleistungen: VbP
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Döring, N. & Bortz, J. (2016). Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften. Berlin, Heidelberg: Springer. • Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (2014). Methoden der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer • Krüger, D., Parchmann, I., Schecker, H. (2018). Theorien in der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung. Berlin: Springer. • Krüger, D. & Vogt, H. (2007). Theorien in der biologiedidaktischen Forschung. Ein Handbuch für Lehramtsstudenten und Doktoranden. Berlin, Heidelberg: Springer
7	Weitere Angaben <ul style="list-style-type: none"> • Das Seminar „Einführung in die Forschungsmethodik“ wird turnusmäßig nur im Sommersemester, das Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung der Forschungsmethodik“ turnusmäßig nur im Wintersemester angeboten. • Die Prüfungsleistung (Seminararbeit) wird im Seminar „Vertiefung und praktische Anwendung in die Forschungsmethodik“ erbracht. Dozenten: SE: Groß, Bruckermann
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, https://www.idn.uni-hannover.de Institut für Erziehungswissenschaften, https://www.iew.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche /r: Groß

Pflichtmodule des Masterstudiums mit dem Zweifach Biologie

Modultitel Fachpraktikum		Kennnummer / Prüfcode 2210
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7 LP	Häufigkeit des Angebots WS / SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1 oder 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	84 h Präsenzstudium	126 h Selbststudium
Weitere Verwendung von Teilveranstaltungen		
1	Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: <ul style="list-style-type: none"> • Generierung, Begründung und Validierung von Kriterien und Methoden der Unterrichtsbeobachtung • Parameter der Unterrichtsplanung können bewertet werden • beispielhaft wird Biologieunterricht begründet geplant, exemplarisch durchgeführt und reflektiert • übergreifende Kompetenzen wie Teamfähigkeit, Medienkompetenz und Moderationsfähigkeiten können erlangt werden 	
2	Inhalte des Moduls Seminar: Vorbereitung auf das Fachpraktikum <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Perspektiven auf Unterricht erfahren und reflektieren • Planungskriterien von Biologieunterricht anhand der Spezifika des Faches, des Modells der Didaktischen Rekonstruktion, der Bildungsstandards im Fach Biologie und der curricularen Vorgaben erarbeiten und daran orientierte Planungen exemplarisch umsetzen • Strukturierung von biologischen Inhalten orientiert an den Erfordernissen der jeweiligen Lerngruppe • Medien- und Methodeneinsatz auswählen und begründen • schriftliche Abfassung von Unterrichtsentwürfen • Protokollierung und Reflektion von Biologieunterricht • Erstellung von Berichten über die Beobachtung, Planung und Reflexion von Unterricht Übung: Durchführung des Fachpraktikums <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von begründet geplantem Biologieunterricht • Analyse von Lernprozessen im Biologieunterricht • Erprobung und Evaluation von für den Biologieunterricht typischen Unterrichtsformen und 	

	Unterrichtsverfahren sowie typischer biologischer Medien und Arbeitsweisen
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE: Seminar (2 SWS) Praktikum in der Schule: 5 Wochen (4 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme und aktive Mitarbeit in den Seminaren, Seminarbeiträge
	Prüfungsleistungen: HA (Fachpraktikumsbericht)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Gropengießer, H., Harms, U., & Kattmann, U. (Hrsg.). (2018). Fachdidaktik Biologie (11. Auflage). Köln: Aulis. • Weitzel, H., & Schaal, S. (Hrsg.). (2018). Scriptor Praxis. Biologie unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren (4. Auflage). Braunschweig: Cornelsen. • Spörhase-Eichmann, U. (Hg.). (2015). Biologie-Didaktik: Praxishandbuch für die Sekundarstufe I und II (7. Auflage). Braunschweig: Cornelsen Scriptor. • Krüger, D. (Hg.) (2012). Biologie erfolgreich unterrichten: Empfehlungen für (junge) Lehrkräfte; Beiträge von Fachleiterinnen und Fachleitern für Biologie. Köln: Aulis..
7	Weitere Angaben Dozenten: SE: Ocklitz, Groß
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Didaktik der Naturwissenschaften, https://www.idn.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche /r: Ocklitz, Groß

Modultitel Masterarbeit		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Masterstudiengang Lehramt an Gymnasien Erstfach oder Zweifach		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 25 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe oder WS	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4.	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
750 Stunden	x h Präsenzstudium	x h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Anleitung zum selbständigen wissenschaftlichen Arbeiten; Vertiefung methodischer Grundlagen im Hinblick auf das Thema der Masterarbeit; Literaturrecherche; Erschließung von Informationsquellen Die Studierenden erbringen den Nachweis der selbständigen Bearbeitung eines wissenschaftlichen Themas.	
2	Inhalte des Moduls Spezifische und vertiefte Kenntnisse zu einem wissenschaftlichen Thema	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen LÜ: Experimentelle Laborübung in biologischen Instituten oder empirisches / theoretisches Arbeiten im Bereich der Didaktik	
4a	Teilnahmevoraussetzungen 60 LP sind Voraussetzung zur Zulassung zur Masterarbeit	
4b	Empfehlungen keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: 4 Monate nach Ausgabe des Themas; bei experimentellen und empirischen Arbeiten kann auch eine Dauer von 6 Monaten vorgesehen werden Prüfungsleistungen: schriftliche Masterarbeit mit Master-Kolloquium. Das Modul enthält nur eine Prüfungsleistung MA mit VbP (KO).	
6	Literatur Spezielle Auswahl für das jeweilige Thema der Masterarbeit.	
7	Weitere Angaben Dozenten: Prüfungsberechtigte Bachelorarbeit Biologie	
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Stiftung Tierärztliche Hochschule, Medizinische Hochschule https://www.idn.uni-hannover.de/	
9	Modulverantwortliche / r: Prüfungsberechtigte der Biologie	