

Modulkatalog

Lehramt an Grundschulen (GS)

Lehramt an Mittelschulen (MS)

Lehramt an Realschulen (RS)

Lehramt an Gymnasien (GY)

gültig für Studienanfänger ab dem WS 24/25

<u>Modul BIO-LA-01 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik</u>
<u>Modul BIO-LA-02 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Allgemeine Biologie – Zoologie</u>
<u>Modul BIO-LA-03 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Ökologie und Evolutionsbiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-04 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen</u>
<u>Modul BIO-LA-05 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Formenkenntnis und Systematik von Tieren</u>
<u>Modul BIO-LA-06 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Pflanzen- und Tierphysiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-07 (RS)</u>	<u>Neurobiologie und Ethologie</u>
<u>Modul BIO-LA-07 (GY)</u>	<u>Neurobiologie, Ethologie und Entwicklungsbiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-08 (GS/MS/RS)</u>	<u>Molekularbiologie und Biochemie</u>
<u>Modul BIO-LA-08 (GY)</u>	<u>Molekularbiologie und Biochemie</u>
<u>Modul BIO-LA-09 (GS/MS/RS)</u>	<u>Genetik und Mikrobiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-10 (GY)</u>	<u>Genetik</u>
<u>Modul BIO-LA-11 (GY)</u>	<u>Mikrobiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-12 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Humanbiologie</u>
<u>Modul BIO-LA-13 (GS/MS/RS)</u>	<u>Praxismodul</u>
<u>Modul BIO-LA-13 (GY)</u>	<u>Praxismodul</u>
<u>Modul BIO-LA-14 (GY)</u>	<u>Vertiefungsmodul</u>
<u>Modul BIO-LA-15 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Didaktik der Biologie I: Biologie und Bildung</u>
<u>Modul BIO-LA-16 (MS/RS/GY)</u>	<u>Didaktik der Biologie II: Naturwissenschaftlicher Unterricht</u>
<u>Modul BIO-LA-16 (GS)</u>	<u>Didaktik der Biologie II: Naturwissenschaftlicher Unterricht</u>
<u>Modul BIO-LA-17 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Didaktik der Biologie III: Fachdidaktische Bildungsforschung</u>
<u>Modul BIO-LA-18 (GS/MS/RS/GY)</u>	<u>Didaktik der Biologie IV: Unterrichtspraxis</u>

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-01 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Zellbiologie und Botanik / Prof. Dr. Thomas Dresselhaus
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Allgemeinen und Molekularen Zellbiologie und Überblick über die grundlegenden Aspekte der Botanik.</p> <p>Vorlesung Zellbiologie und Botanik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Methoden der Zellbiologie - Aufbau und Funktionen der eukaryotischen Zelle und seiner Bestandteile - Aufbau pflanzlicher Gewebe, Organe und deren Funktionen - wesentliche Organisationsformen und Baupläne der Pflanzen - Vermehrung und Fortpflanzung der Pflanzen (Algen, Moose, Farne, Samenpflanzen) <p>Übungen zur Zytologie und Anatomie der Pflanzen</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktischer Umgang mit dem Lichtmikroskop - Herstellung pflanzenanatomischer Präparate - wissenschaftliches Zeichnen - Kenntnis der Organe und Gewebe der höheren Pflanzen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Feinstruktur von Zellen und seiner Bestandteile (Organelle) zu skizzieren und benennen, sowie die jeweiligen Funktionen zu erläutern, - Gewebe, Organe und Baupläne von Pflanzen zu skizzieren und benennen, sowie Funktionen zu erklären, - Baupläne von Pflanzen in ökologischen und evolutionären Kontexten zu interpretieren, - die Vermehrung und Fortpflanzung der verschiedenen Organisationsformen zu erläutern, - die Struktur von pflanzlichen Zellen und Geweben im Lichtmikroskop zu identifizieren und Zeichnungen nach vorgegebenen wissenschaftlichen Kriterien anzufertigen, - eigenständig Präparate von pflanzlichen Zellen und Geweben herzustellen und lichtmikroskopisch zu untersuchen und - mikroskopische Arbeitsweisen zur Untersuchung von pflanzlichen Zellen und Geweben zielorientiert zu optimieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	1. Semester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 97,5 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 112,5 Std. Leistungspunkte: 7				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik	2,5	3	
2	P	Vorlesung	Vorlesung zu den Übungen zur Zytologie u. Anatomie der Pflanzen	1	2	
3	P	Praktische Übung	Übungen zur Zytologie und Anatomie der Pflanzen	3	2	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle (Zeichnungen) zu jedem Kurstag ²
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik, Zytologie u. Anatomie der Pflanzen		Klausur	90 min	Ende der Übung (Mitte WS Vorlesungszeit) ³	100%	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Bei weniger als 80% der Protokolle testiert/abgegeben (mehr als zwei Fehltagen) darf die Klausur nicht angetreten werden. ³ Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-02 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Allgemeine Biologie - Zoologie					
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Zoologie / N.N. (Nachfolge Prof. Dr. Jürgen Heinze)					
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Allgemeinen Biologie und Überblick über die grundlegenden Aspekte der Zoologie.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau von tierischen Zellen, Geweben und Organismen - wesentliche Baupläne von Tieren - Physiologie der Tiere - Verhalten der Tiere - Überblick über die Diversität von Tieren und ihrer Lebensweisen - Folgen des Diversitätsverlustes 					
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Baupläne der wesentlichen Tierstämme zu rekonstruieren, - selbstständig einfache Präparationen und Experimente durchzuführen und zu interpretieren. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse	-					
b) verpflichtende Nachweise	-					
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>					
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester					
9. Empfohlenes Fachsemester	1. Semester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 97,5 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 112,5 Std. Leistungspunkte: 7</p>					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Allgemeine Biologie – Zoologie	2,5	3	
2	P	Vorlesung	Vorlesung zu den Übungen zur Zytologie u. Anatomie der Tiere	1	2	
3	P	Praktische Übung	Übungen zur Zytologie und Anatomie der Tiere inkl. Übungen zur Verhaltensbiologie	3	2	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle (Zeichnungen) zu jedem Kurstag ²

12. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Allgemeine Biologie – Zoologie, Zytologie und Anatomie der Tiere	Klausur	90 min	Ende der Übung (Ende WS, Vorlesungszeit) ³	100%
13. Bemerkungen				
<p>¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben.</p> <p>² Bei weniger als 80% der Protokolle testiert/abgegeben (mehr als zwei Fehltagen) darf die Klausur nicht angetreten werden.</p> <p>³ Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.</p>				

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-03 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Ökologie und Evolutionsbiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Ökologie und Evolutionsbiologie / N.N. (Nachfolge Prof. Dr. Peter Poschlod)
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Ökologie und des Naturschutzes sowie der Evolutionsbiologie.</p> <p>Vorlesung Ökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Steuerungsfaktoren globaler und lokaler Artenvielfalt - Zonobiome der Erde und ihre klimatische Charakterisierung - ökologische bzw. physiologische Anpassungen von Organismen an ihren Lebensraum - intra- und interspezifische Interaktionen - ökologische Auswirkungen und naturschutzfachliche Konsequenzen des Klima- und Landnutzungswandels und deren ethische Aspekte - Grundlagen des Naturschutzes <p>Vorlesung Evolutionsbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entstehung und Diversifizierung des Lebens unter Berücksichtigung grundlegender Mechanismen der Evolution - populationsgenetische Grundlagen - Bedeutung von Konflikt und Kooperation in der Evolution komplexer Einheiten
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich der Ökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - die grundlegenden ökologischen Zusammenhänge auf globaler und lokaler Ebene zu definieren, - Naturschutz- und Umweltprobleme auf der Basis ökologischer Forschung zu interpretieren, <p>im Bereich der Evolutionsbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Grundlagen der heute gängigen Vorstellungen zur Evolution durch natürliche Selektion darzulegen und unsachliche Evolutionskritik auszuräumen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	2. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 180 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/

	Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 6
--	--

Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.

11. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Ökologie	2	3	
2	P	Vorlesung	Evolutionsbiologie	2	3	

12. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Ökologie	Klausur	60 min	Ende SS (Vorlesungszeit) ²	50%
Evolutionsbiologie	Klausur	60 min	Ende SS (Vorlesungszeit)	50%

13. Bemerkungen

¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben.

² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-04 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Evolution und Systematik der Pflanzen / Prof. Dr. Christoph Oberprieler
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Formenkenntnis und Systematik insbesondere der heimischen Flora.</p> <p>Vorlesung und Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Morphologie und Terminologie der Bedecktsamer (Angiospermae) - Eigenschaften der wichtigsten heimischen Pflanzenfamilien - Arbeitsfelder der Systematischen Botanik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie, Evolutionsbiologie, Biogeographie) - Bestimmen von einheimischen Blütenpflanzen - Charakteristische Merkmale der wichtigsten Pflanzenfamilien - Anfertigung von Blütendiagrammen - Anfertigung eines Herbariums <p>Exkursionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung bereits in den Übungen angeeigneten Wissens über die wichtigsten einheimischen Pflanzengruppen in der freien Natur - Vermittlung biologischen Hintergrundwissens über die Ökologie der gefundenen Pflanzen und der dazugehörigen Pflanzengesellschaften und Lebensräume
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die 100 wichtigsten einheimischen Blütenpflanzenarten anzusprechen, - weitere Vertreter der heimischen Flora mittels Bestimmungsliteratur zu bestimmen, - botanische Terminologie zu verstehen und zu gebrauchen, - die Systematik und Ökologie einheimischer Pflanzen und Pflanzengesellschaften zu vermitteln, - die Arbeitsfelder der Systematischen Botanik (Taxonomie, Phylogenie, Evolutionsbiologie, Biogeographie) zu kennen und darzustellen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	2. Semester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 90 Std. Leistungspunkte: 5				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ³ 1	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Vorlesung zu den Übungen zur Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen	1	2	
2	P	Praktische Übung	Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen	2,5	2	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle zu jedem Kurstag ²
3	P	Exkursion	Botanische Exkursionen mit ökologischen Aspekten (2 Halbtage)	0,5	1	Teilnahme
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen		Klausur	60 min	Ende SS (Vorlesungszeit) ³	30 %	
Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen		Praktische Prüfung	90 min	Ende SS (Vorlesungszeit) ³	70 %	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Bei weniger als 80% der Protokolle testiert/abgegeben (mehr als zwei Fehltagen) darf die Klausur nicht angetreten werden. ³ Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-05 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Formenkenntnis und Systematik von Tieren
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Evolution und Systematik der Tiere / Prof. Dr. Erhard Strohm
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Formenkenntnis und Systematik insbesondere der heimischen Fauna.</p> <p>Vorlesung und Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige biologische Phänomene mit ökologischem, evolutionsbiologischem und verhaltensbiologischem Bezug jeweils in Anlehnung an die in den Übungen behandelte Tiergruppe - Bestimmen von einheimischen Tieren - Charakteristische Merkmale der wichtigsten Taxa <p>Exkursionen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung bereits in den Übungen angeeigneten Wissens über die wichtigsten einheimischen Tiergruppen in der freien Natur - Vermittlung biologischen Hintergrundwissens über die systematische Einordnung, Ökologie, Evolutionsbiologie und Verhalten der gefundenen Tiere
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten einheimischen zoologischen Taxa anhand ihrer charakteristischen Merkmale zu erkennen und systematisch einzuordnen, - Ökologie, Evolutionsbiologie und Verhalten einheimischer Tiere darzulegen und zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	2. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. Leistungspunkte: 5</p>

Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Vorlesung zu den Übungen zur Formenkenntnis und Systematik von Tieren	1	2	
2	P	Praktische Übung	Formenkenntnis und Systematik von Tieren	2,5	2	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle zu jedem Kurstag ²
3	P	Exkursion	Zoologische Exkursionen mit ökologischen Aspekten (2 Halbtage)	0,5	1	Teilnahme
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Formenkenntnis und Systematik von Tieren			Klausur	90 min	Ende SS (Vorlesungszeit) ³	100 %
13. Bemerkungen						
<p>¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben.</p> <p>² Bei weniger als 80% der Protokolle testiert/abgegeben (mehr als zwei Fehltagen) darf die Klausur nicht angetreten werden.</p> <p>³ Ein Wiederholungstermin wird im anschließenden Semester angeboten.</p>						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-06 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Pflanzen- und Tierphysiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Pflanzenphysiologie / Prof. Dr. Klaus Grasser Tierphysiologie / Prof. Dr. Oliver Bosch
3. Inhalte des Moduls	<p>Pflanzenphysiologie Grundkenntnisse über molekulare, zelluläre und physiologische Stoffwechsel-, Entwicklungs- und Bewegungsvorgänge bei Pflanzen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pflanzenbiotechnologie - Bewegungsphysiologie - Stoffwechselphysiologie - Entwicklungsphysiologie <p>Tierphysiologie Grundkenntnisse über molekulare, zelluläre und physiologische Prozesse bei Organen von Tieren, sowie deren Zusammenspiel im Tier und/oder Mensch.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Muskelphysiologie - Nierenphysiologie - Neurophysiologie - Herztätigkeit - Augenphysiologie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Pflanzenphysiologie Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien und Anwendungen der Pflanzenbiotechnologie zu erläutern, - pflanzliche Bewegungsvorgänge und deren Regulation zu veranschaulichen, - die Steuerung pflanzlicher Stoffwechselreaktionen (z.B. Photosynthese, Nährstoffassimilation) und deren Zusammenhang mit Transportprozessen abzuleiten, - Wachstum und Entwicklung sowie deren Regulation durch Licht und Phytohormone zu erläutern. <p>Tierphysiologie Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Physiologie der Atmung darzustellen, - die Physiologie des Herz-Kreislauf-Systems darzustellen, - die Physiologie der Verdauung und der Exkretionsorgane darzustellen, - die Grundlagen der Neuroendokrinologie und der Neurophysiologie darzustellen, - die Physiologie der Sinnesorgane darzustellen, - die Physiologie der Muskulatur darzustellen und - das erlangte physiologische Wissen zu einem Gesamtkontext zusammenzufügen, - das erlangte physiologische Wissen anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen	

a) empfohlene Kenntnisse		-				
b) verpflichtende Nachweise		-				
6. Verwendbarkeit des Moduls		Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor Education				
7. Angebotsturnus des Moduls		WS, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester		3. Semester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Pflanzenphysiologie	3	4	
2	P	Vorlesung	Tierphysiologie	3	4	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Pflanzenphysiologie		Klausur	90 min	Mitte WS (Vorlesungszeit) ²	50%	
Tierphysiologie		Klausur	90 min	Ende WS (Vorlesungszeit) ³	50%	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der zweiten Hälfte des Semesters (Vorlesungszeit) angeboten. ³ Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload)

Modul BIO-LA-07 (RS)

1. Name des Moduls	Neurobiologie und Ethologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Neurobiologie und Ethologie / Prof. Dr. Inga Neumann
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Neurobiologie und Ethologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionelle Anatomie von hirnversorgenden Gefäßen, Hirnhäuten, Ventrikeln, Blut-Hirnschranke - funktionelle Anatomie der Hirnregionen, Fokus Rückenmark, limbisches System, Basalganglien, Cortex, Hypothalamus - Aufbau und Funktion der Neuronen des Säugergehirns - Rezeptoren, Enzyme und Neurotransmittersysteme bei Säugern - neurobiologische Verhaltenstests für Emotionalität und Sozialverhalten beim Labornager - Neuropeptide als Neuromodulatoren des Gehirns und ihre Funktionen in komplexen Verhaltensweisen - Modelle für psychopathologisches Verhalten - wichtigste Neuropharmaka und deren Wirkmechanismen sowie ausgewählte Straßendrogen und ihre Wirkungen - klassische und moderne Methoden der Ethologie sowie Einblicke in die Bereiche Habitatwahl, Nahrungsversorgung, Revierverteidigung, Partnerfindung, Fortpflanzung und Jungenaufzucht
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventrikel, BHS, Hirngefäße und Hirnhäute zu erläutern, - den Hirnregionen Funktionen zuzuordnen, - physiologische Leistungen des Neurons detailliert darzustellen, - die Zelltypen und deren Funktionen im Gehirn zu benennen, - die wichtigsten Neurotransmittersysteme, Rezeptoren und Enzyme, und deren Funktionen zu erläutern, - experimentelle Ansätze zur Aufklärung der Funktionen von Neurotransmittern und Neuromodulatoren zu erläutern, - Wirkungsweise und Targets der wichtigsten Psychopharmaka und einiger Straßendrogen darzustellen, - klassische und moderne Methoden der Ethologie zu verstehen, - ethologische Fragestellungen zu formulieren, - die Grundzüge tierischen Verhaltens zu beschreiben und in einen größeren Kontext einzuordnen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Modul BIO-LA-06: Vorlesung Tierphysiologie
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Realschulen
7. Angebotsturnus des Moduls	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	4. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 90 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 30 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 60 Std.

						Leistungspunkte: 3
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Neurobiologie und Ethologie	2	3	
12. Modulteilprüfungen						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Neurobiologie und Ethologie			Klausur	90 min	Ende WS ² (Vorlesungszeit)	100%
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-07 (GY)

1. Name des Moduls	Neurobiologie, Ethologie und Entwicklungsbiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Neurobiologie, Ethologie und Entwicklungsbiologie / Prof. Dr. Inga Neumann
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Neurobiologie und Ethologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - funktionelle Anatomie von hirnversorgenden Gefäßen, Hirnhäuten, Ventrikeln, Blut-Hirnschranke - funktionelle Anatomie der Hirnregionen, Fokus Rückenmark, limbisches System, Basalganglien, Cortex, Hypothalamus - Aufbau und Funktion der Neuronen des Säugerhirns - Rezeptoren, Enzyme und Neurotransmittersysteme bei Säugern - neurobiologische Verhaltenstests für Emotionalität und Sozialverhalten beim Labornager - Neuropeptide als Neuromodulatoren des Gehirns und ihre Funktionen in komplexen Verhaltensweisen - Modelle für psychopathologisches Verhalten - wichtigste Neuropharmaka und deren Wirkmechanismen sowie ausgewählte Straßendrogen und ihre Wirkungen - klassische und moderne Methoden der Ethologie sowie Einblicke in die Bereiche Habitatwahl, Nahrungsversorgung, Revierverteidigung, Partnerfindung, Fortpflanzung und Jungenaufzucht <p>Vorlesung Entwicklungsbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Modellorganismen in der Entwicklungsbiologie - pflanzliche, tierische und menschliche Embryonalentwicklung - Bedeutung und Funktion von Stammzellen und Meristemen - Zellpolarität, Zellkommunikation und Musterbildung - postembryonale Organentwicklung bei Pflanzen - Genetische Steuerung von Körperbauplänen, Entstehung von Körperachsen, Bedeutung der homöotischen Gene bei Pflanzen und Tieren - Entstehung und Funktion von Keimzellen, Befruchtungsvorgänge bei Pflanzen und Tieren - Vergleich wesentlicher Entwicklungsvorgänge unterschiedlicher Tiergruppen - Einsatz entwicklungsbiologischer Methoden in der Medizin
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Neurobiologie und Ethologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ventrikel, BHS, Hirngefäße und Hirnhäute zu erläutern, - den Hirnregionen Funktionen zuzuordnen, - physiologische Leistungen des Neurons detailliert darzustellen, - die Zelltypen und deren Funktionen im Gehirn zu benennen, - die wichtigsten Neurotransmittersysteme, Rezeptoren und Enzyme, und deren Funktionen zu erläutern, - experimentelle Ansätze zur Aufklärung der Funktionen von Neurotransmittern und Neuromodulatoren zu erläutern, - Wirkungsweise und Targets der wichtigsten Psychopharmaka und einiger Straßendrogen darzustellen, - klassische und moderne Methoden der Ethologie zu verstehen, - ethologische Fragestellungen zu formulieren, - die Grundzüge tierischen Verhaltens zu beschreiben und in einen größeren Kontext einzuordnen <p>im Bereich Entwicklungsbiologie</p>

	<ul style="list-style-type: none"> - Embryonalstadien, Keimbahnen und Befruchtungsvorgänge zu skizzieren, zu benennen und zu unterscheiden, - entwicklungs-genetische Mutantenscreens zu erläutern, - klassische und moderne Methoden der Entwicklungsbiologie zu verstehen, - Stammzellnischen zu veranschaulichen, - evolutionäre Zusammenhänge der Entwicklungsbiologie zu erkennen, - Einsatz von Stammzellen in Forschung und Therapie zu verstehen und - ethische Beurteilung der Anwendung entwicklungsbiologischer Methoden in der Medizin durchzuführen. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse		Modul BIO-LA-06: Vorlesung Tierphysiologie				
b) verpflichtende Nachweise		-				
6. Verwendbarkeit des Moduls		Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education				
7. Angebotsturnus des Moduls		SS, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester		4. Semester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 6				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Neurobiologie und Ethologie	2	3	
2	P	Vorlesung	Entwicklungsbiologie	2	3	
12. Modulteilprüfungen						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Neurobiologie und Ethologie		Klausur	90 min	Ende WS ² (Vorlesungszeit)	50%	
Entwicklungsbiologie		Klausur	60 min	Ende WS ² (Vorlesungszeit)	50%	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche), LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-08 (GS/MS/RS)

1. Name des Moduls	Molekularbiologie und Biochemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Molekularbiologie und Biochemie / PD Dr. Patrick Babinger
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - H₂O, Kohlenstoff - Struktur und Eigenschaften der Aminosäuren - Struktur und Funktion von Proteinen (Myoglobin und Hämoglobin als Beispiele) - Methoden der Reinigung von Proteinen - Struktur von Kohlenhydraten - Struktur von Lipiden und Fettsäuren - Membranbiochemie (Aufbau, Membrantransport) - Struktur und Eigenschaften von Nucleotiden und Nucleinsäuren - Aufbau Gen, Genom, Chromatin - Transkription, RNA-Prozessierung und Translation - Enzymkinetik und ausgewählte katalytische Mechanismen - Stoffwechsel (Grundprinzipien, Glycolyse, Citratzyklus, Atmungskette, Lipolyse, β-Oxidation, Gärungen, anaerobe Atmungen, Gluconeogenese, Glycogen)
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemische Eigenschaften und Reaktionsfähigkeiten der wichtigsten Stoffklassen wiederzugeben, - Grundlagen der Transkription und Translation der genetischen Information sowie deren Regulation auf molekularer Ebene zu erklären, - Grundlagen der Enzymkinetik und wichtig katalytische Mechanismen zu beschreiben, - grundlegende Techniken der Molekularbiologie zu erläutern, - die Grundprinzipien des Stoffwechsels sowie die wichtigsten Stoffwechselwege zu erklären.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie (Reaktionsmechanismen).
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Bachelor of Education
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	2. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 60 davon: 1. Präsenzzeit: 30 Std.

				2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 30 Std. Leistungspunkte: 2		
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie	2	2	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie			Klausur	60 min	Ende SS (Vorlesungszeit) ²	100%
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-08 (GY)

1. Name des Moduls	Molekularbiologie und Biochemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Molekularbiologie und Biochemie / Prof. Dr. Reinhard Sterner
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - H₂O, Kohlenstoff - Struktur und Eigenschaften von Aminosäuren - Struktur und Funktion von Proteinen (Myoglobin und Hämoglobin als Beispiele) - Methoden der Reinigung von Proteinen - Struktur von Kohlenhydraten - Struktur von Lipiden und Fettsäuren - Struktur und Eigenschaften von Nucleotiden und Nucleinsäuren - Aufbau Gen, Genom, Chromatin - Transkription, RNA-Prozessierung und Translation <p>Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffwechsel-Grundprinzipien (Anabolismus, Katabolismus, ATP, thermodynamische Grundlagen) - Enzymkinetik und ausgewählte katalytische Mechanismen - Fettabbau zur Energiegewinnung (Lipolyse, β-Oxidation) und Fettsäure- und Lipidbiosynthese - Kohlenhydratabbau und -synthese (Glycolyse, Citratzyklus, Atmungskette, oxidative Phosphorylierung, Gluconeogenese und Cori-Zyklus, Glycogenstoffwechsel) - Proteinabbau (Ubiquitin, Proteasom) - Aminosäureabbau (Transaminierung, Harnstoffzyklus) - Hormonelle Regulation des Stoffwechsels und Signaltransduktion (G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Kernrezeptoren, Kinase-gekoppelte Rezeptoren, Glucagon und Insulin) - Nucleotidsynthese und Nucleotidabbau - Regulation von Transkription und Translation - Membranbiochemie (Aufbau und Eigenschaften von Lipidmembranen, Membrantransportmechanismen, Ionenkanäle, Membran- und Aktionspotentiale, Ligandengesteuerte Ionenkanäle)
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemische Eigenschaften von Proteinen und Nucleinsäuren wiederzugeben, - Grundlagen der Proteinfunktion und der Proteinreinigung zu beschreiben, - Grundlagen der Transkription und Translation der genetischen Information auf molekularer Ebene zu erklären, - grundlegende Techniken der Molekularbiologie zu erläutern, <p>im Bereich Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Enzymkinetik und wichtig katalytische Mechanismen zu beschreiben,

	<ul style="list-style-type: none"> - chemische Eigenschaften von Lipiden und Kohlenhydraten wiederzugeben, - Energiegewinnung und Regulation des Katabolismus sowie deren grundlegenden Motive zu erklären, - die Grundprinzipien ausgewählter kataboler und anaboler Prozesse zu erläutern, - die Regulation wichtiger Stoffwechselreaktionen wiederzugeben, - den Aufbau und die Funktion von Membranen sowie Transportmechanismen zu beschreiben. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen und Organischen Chemie (Reaktionsmechanismen)					
b) verpflichtende Nachweise	-					
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education					
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich					
8. Das Modul kann absolviert werden in	2 Semestern					
9. Empfohlenes Fachsemester	2./3. Semester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 105 Std. Leistungspunkte: 6					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie	2	2	
2	P	Vorlesung	Biochemie	4	4	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Grundlagen der Molekularbiologie und Biochemie		Klausur	60 min	Ende SS ² (Vorlesungszeit)	30%	
Biochemie		Klausur	60 min	Ende WS ² (Vorlesungszeit)	70%	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-09 (GS/MS/RS)

1. Name des Moduls	Genetik und Mikrobiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Genetik und Mikrobiologie / Dr. Annett Bellack
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Genetik und Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Replikation - Regulation der Transkription - Mutation und DNA-Reparatur - Mendel-Genetik, Mitose und Meiose - Gentechnik (Klonierung, Genanalyse) - Transgene Organismen, Klonen, Stammzellen, CRISPR/Cas - Bedeutung und Klassifikation von Mikroorganismen - Struktur und Aufbau von Prokaryoten - Wachstum von Mikroorganismen - Sterilisation und Antibiotika - Pathogene und Viren - Grundlagen der Humangenetik und formale Genetik - Zytogenetik und chromosomale Aberrationen - Humangenetische Beratung und Diagnostik - Genetische Varianten und ihre Auswirkungen - Therapie genetischer Erkrankungen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Auswirkung von Mutationen und deren Reparatur zu verstehen, - die Vererbung nach Mendel auf der Basis der Prozesse von Mitose und Meiose detailliert zu schildern, - die Chancen u. Risiken d. Gentechnik u. Genanalyse zu beschreiben, - die ökologische und industrielle Bedeutung von Mikroorganismen zu erklären und den Einfluss verschiedener Parameter auf das Wachstum von Mikroorganismen zu beschreiben, - Prokaryoten hinsichtlich Aufbau, Struktur und Physiologie zu charakterisieren und von Eukaryoten zu unterscheiden, - Krankheitserreger und Virulenzfaktoren zu nennen, - die Wirkungsweise ausgewählter Antibiotika wiederzugeben, - die Relevanz genetischer Varianten für den Menschen zu erläutern, - Grundlagen und Ziele einer humangenetischen Beratung und molekulargenetischen Untersuchung zu diskutieren, - Zusammenhänge zwischen genetischen Varianten und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Krankheit herzustellen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen

		Lehramt Biologie an Realschulen				
7. Angebotsturnus des Moduls		SS und WS				
8. Das Modul kann absolviert werden in		zwei Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester		4. Semester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 60 davon: 1. Präsenzzeit: 30 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 30 Std. Leistungspunkte: 2				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Genetik und Mikrobiologie	3	2	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Genetik und Mikrobiologie		Klausur	60 min	Ende SS (Vorlesungszeit)	100%	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-10 (GY)

1. Name des Moduls	Genetik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Genetik / Prof. Dr. Wolfgang Seufert Humangenetik / N.N. (Nachfolge Prof. Dr. Bernhard Weber)
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Genome, Chromosomen, Gene: Organisationsformen und Variation, Origins, Centromere und Telomere, Genklassen und -familien - Regulation der Genexpression: Chromatinmodifikation und Epigenetik, Signal-gesteuerte Transkription, RNA-Prozessierung und -Interferenz, Translationskontrolle - Mutationen und Rekombination: Mutationstypen und deren Einfluss auf die Genexpression, Mutagenesen, Genome Editierung, DNA-Reparatur und Rekombination - Gentechnologie: Rekombinante DNA-Technologie, Transgene Organismen, Klonierung von Organismen, Gentherapie - Mitose, Meiose: Molekulare Steuerung des Zellteilungszyklus, Erzeugung von genetischer Vielfalt in der Meiose, Chromosomenverteilung in der Meiose - Klassische Genetik: mono- und di-hybride Erbgänge nach Mendel, geschlechtsgekoppelte Vererbung, Stammbaumanalyse, Kopplung und Kartierung von Genen, multiple Allele und Dominanzbeziehungen, genetische Interaktionen (Epistasie, Komplementation, Suppression), cytoplasmatische Vererbung <p>Übung Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung des Stoffs der Vorlesung mit Hilfe von prüfungsrelevanten Fragen <p>Vorlesung Humangenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Relevanz von „Big Data“ in der Humangenetik - Populationsgenetik - molekulare Grundlagen monogener und komplexer Erkrankungen - Mitochondriale Vererbung und Erkrankungsformen - Grundlagen der Epigenetik - Epigenetik in Gesundheit und Krankheit - Neue Ansätze in der humangenetischen Beratung und molekularen Diagnostik - Fortgeschrittene Tumorgenetik - Behandlungsstrategien für genetisch bedingte Erkrankungen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, im Bereich Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau des Erbmaterials zu beschreiben und Mechanismen zur Steuerung der Genexpression zu erklären, - Mutationen einzuordnen und damit molekulare Grundlagen von mutationsbedingten Krankheiten zu beschreiben, - DNA-Reparatur und Rekombinationsereignisse zu erklären, - molekulare Grundlagen von gentechnologischen Verfahren zu verstehen,

	<ul style="list-style-type: none"> - Prozesse der Zellteilung und der Entstehung von Keimbahnzellen zu erläutern, - Vererbungsvorgänge und molekulare Mechanismen zu verbinden, <p>im Bereich Humangenetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Relevanz genetischer Varianten für den Menschen zu verstehen und einzuordnen, - Grundlagen einer modernen humangenetischen Beratung und molekulargenetischen Untersuchung zu diskutieren (inklusive Verständnis des Gendiagnostikgesetzes, GenDG), - Zusammenhänge zwischen genetischen Varianten und deren Auswirkungen auf Gesundheit und Krankheit herzustellen, - technische Neuerungen in der molekulargenetischen Diagnostik, Forschung und Entwicklung von Therapieansätzen widerzugeben, - ethische und gesellschaftliche Aspekte humangenetischer Fragestellungen zu diskutieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education
7. Angebotsturnus des Moduls	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester	4./5. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 120 Std. Leistungspunkte: 7
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Genetik	3	4	
2	P	Übung zur Vorlesung	Genetik	1	1	
2	P	Vorlesung	Humangenetik	2	2	Klausur 60 min
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Genetik	Klausur	90 min	Ende SS ² (Vorlesungszeit)	100%		
13. Bemerkungen						

- ¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben.
- ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.
- ³ Ein Wiederholungstermin wird im anschließenden Semester angeboten.

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-11 (GY)

1. Name des Moduls	Mikrobiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Mikrobiologie / Prof. Dr. Dina Grohmann
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschichte und Grundprinzipien der Mikrobiologie - mikrobieller Zellaufbau (z.B. Morphologie, Bestandteile einer Bakterienzelle, Zellwände, Zellanhänge, Genomorganisation, Sporen etc.) - Wachstumsphysiologie (Kultivierung, Wachstumsfaktoren, Sterilisation, Antibiotika) - mikrobieller Stoffwechsel (Enzymreaktionen, Glykolyse, aerobe/anaerobe Atmung, Gärungen) - Molekularbiologie prokaryotischer Zellen (Transkription, Translation, CRISPR-Cas, Gentransfer) - virale Infektionen - Grundlagen bakterielle Infektion und Pathogenität - Grundlagen der Systematik von Prokaryoten <p>Übung Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung von Inhalten der Vorlesung mit Hilfe prüfungsrelevanter Fragen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wichtige Meilensteine der Mikrobiologie zu benennen, - den Aufbau prokaryotischer Zellen zu skizzieren und die Funktionen von Zellbausteinen zu erklären (insbesondere Unterschiede zwischen bakteriellen, archaeellen und eukaryotischen Zellen), - mikrobielles Wachstum und wichtige Parameter der Kultivierung zu beschreiben sowie Methoden zur Kontrolle mikrobiellen Wachstums zu unterscheiden, - die grundlegenden Stoffwechselprozesse prokaryotischer Zellen wiederzugeben und ihre Besonderheiten zu benennen, - die molekularen Abläufe innerhalb der prokaryotischen Zelle (z.B. Transkription, Translation, Regulation des Stoffwechsels) zu beschreiben, - zu erklären, welche Faktoren zur Pathogenität von Bakterien beitragen, - die Methoden und den Stand der Prokaryoten-Taxonomie und Systematik zu benennen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education
7. Angebotsturnus des Moduls	SS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	4. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std.

				2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. Leistungspunkte: 5		
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Mikrobiologie	3	4	
2	P	Übung zur Vorlesung	Mikrobiologie	1	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Mikrobiologie			Klausur	90 min	Ende SS ² (Vorlesungszeit)	100%
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Bestehen der Modulprüfung vergeben. ² Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-12 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Humanbiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Humanbiologie / Prof. Dr. Stephan Schneuwly
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Humanbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Embryonalentwicklung von Modelorganismen und des Menschen - Anatomie des Menschen (Gewebetypen, Knochen, Knorpel, alle wichtigen Organe) - Aufbau und Funktion aller wichtigen Organe des Menschen <p>Seminar Humanbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erarbeitung wissenschaftlicher Inhalte aus vorgegebenen Quellen - Veranschaulichung der Inhalte in Form eines Kurzreferats - eigenständige Literatursuche - kritische Validierung der recherchierten Literatur - konstruktive Diskussion und Kommentierung der Seminarvorträge <p>Übung Humanbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - zielorientierte Analyse und Aufarbeitung der theoretischen Inhalte der Vorlesung in mikroskopischer Arbeitsweise mit dem Lichtmikroskop - Identifizierung von Gewebsschnitten - Anfertigung von Zeichnungen nach vorgegebenen wissenschaftlichen Kriterien - vertiefende und verdeutlichende Recherche der jeweiligen Themengebiete anhand von Realobjekten, Modellen und Eigenversuchen, wie z.B. eine Blutzuckermessung
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - die gelernten Informationen darzulegen sowie diese zu rekonstruieren, - die wissenschaftlichen Inhalte in Hinblick auf Staatsexamens- oder Masterprüfungen zu gebrauchen, - mit wissenschaftlichem Material umzugehen, - Literaturrecherche und Datenauswertung selbständig durchzuführen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	6. Semester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 150 Std. Leistungspunkte: 8				
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Humanbiologie	2	3	
3	P	Seminar	Humanbiologie	1	2	Seminarvortrag
4	P	Praktische Übung	Übungen in der Humanbiologie	3	3	Regelmäßige Teilnahme
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Humanbiologie			Klausur	90 min	Ende SS (Vorlesungszeit)	100%
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Modulprüfung vergeben.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-13 (GS/MS/RS)

1. Name des Moduls	Praxismodul
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Fachübergreifend / Dr. Annett Bellack
3. Inhalte des Moduls	<p>Praktische Übung zur Pflanzenphysiologie und Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse physiologisch relevanter Mechanismen wie Phytohormon-/Lichtwirkung und Photosynthese - biochemische Arbeitsweisen wie z.B. Chromatographie und Elektrophorese <p>Praktische Übung Tierphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung theoretischer Kenntnisse aus der Vorlesung Tierphysiologie durch anschauliche Versuche (Sinnesphysiologie, Herzätigkeit, Blutdruck, Neuroendokrinologie) <p>Praktische Übung zur Genetik und Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Plasmid-Transformation und DNA-Isolierung - Bakterielle Genregulation - Genotypisierung (Genetischer Fingerabdruck) - Wachstum und Nachweis von Bakteriophagen - Anreicherung, Isolierung und Differenzierung von Bakterien - Antibiotika und Sterilisation - Wachstumskinetik, physiologische Tests
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Pflanzenphysiologie/Biochemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - photosynthetische Aktivität experimentell zu bestimmen, - die Wirkung von Phytohormonen nachzuweisen, - wichtige biochemische Trennmethoden (Elektrophorese, Chromatographie) einzusetzen und die Ergebnisse zu interpretieren, <p>im Bereich Tierphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - vergleichende physiologische Experimente zum Sehen bei Insekten und Menschen durchzuführen, - physiologische Experimente zum Kreislauf beim Menschen durchzuführen, - physiologische Experimente zur Herzätigkeit bei Wirbeltieren durchzuführen, - physiologische Experimente zur Neuroendokrinologie bei Wirbeltieren durchzuführen, - experimentelle Ergebnisse statistisch einzuschätzen und zu diskutieren. <p>im Bereich Mikrobiologie und Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - das Vorgehen bei einer Plasmid-Transformation und DNA-Isolierung zu beschreiben, - bakterielle Genregulation am Beispiel des Lac-Operons zu erklären, - ausgehend von einem Mundabstrich eine Genotypisierung durchzuführen und auszuwerten, - das Wachstum von Bakteriophagen zu untersuchen und zu unterscheiden,

	<ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Arbeitstechniken (steriles Arbeiten, Mikroskopie) anzuwenden sowie einfache mikrobielle Versuche zu planen und durchzuführen, - den Einfluss verschiedener Parameter auf das Wachstum von Mikroorganismen zu untersuchen, - verschiedene Gärungstypen mit Produkten und Vertretern zu benennen und teils experimentell nachzuweisen. 					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse			Für das jeweilige Modulbestandteil:			
			Nr. 3: Modul BIO-LA-09			
b) verpflichtende Nachweise			Für das jeweilige Modulbestandteil:			
			Nr. 1: Modul BIO-LA-06: Vorlesung Pflanzenphysiologie Nr. 2: Modul BIO-LA-06: Vorlesung Tierphysiologie			
6. Verwendbarkeit des Moduls			Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen			
7. Angebotsturnus des Moduls			WS und SS			
8. Das Modul kann absolviert werden in			zwei Semester			
9. Empfohlenes Fachsemester			3. und 4. Semester			
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte			Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 105 Std. Leistungspunkte: 7			
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Praktische Übung	Pflanzenphysiologie und Biochemie	2	2	Portfolio
2	P	Praktische Übung	Tierphysiologie	2	2	Portfolio
3	P	Praktische Übung	Genetik und Mikrobiologie	3	3	Portfolio
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
13. Bemerkungen						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistung vergeben.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-13 (GY)

1. Name des Moduls	Praxismodul
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Fachübergreifend / Studiendekan der Biologie
3. Inhalte des Moduls	<p>Praktische Übung Pflanzenphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse einiger physiologisch relevanter Mechanismen wie Phytohormon-/Lichtwirkung und Photosynthese - biochemische Arbeitsweisen wie z.B. Chromatographie und Elektrophorese <p>Praktische Übung Tierphysiologie</p> <p>Vertiefung theoretischer Kenntnisse aus der Vorlesung Tierphysiologie durch anschauliche Versuche</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sinnesphysiologie - Herzätigkeit, Blutdruck - Neuroendokrinologie <p>Praktische Übung Evolutionsbiologie der Pflanzen und Tiere</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Evolutionsbiologie der Pflanzen und Tiere - Vorstellung der wichtigsten Pflanzen- und Tiergruppen, deren Baupläne und Entwicklungszyklen sowie die evolutionsbiologischen Mechanismen, die zu deren Entwicklung geführt haben - Durchführung mikroskopischer Untersuchungen zum Thema - Anfertigung wissenschaftlicher Zeichnungen - Rechnen von populationsgenetischen Aufgaben - Analyse von Gensequenzen am Computer <p>Praktische Übung Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Experimente zur Mutationsanalyse - Komplementation und Genkopplung - rekombinationsvermittelten Gendeletion - Proteinexpression und DNA-Fingerprintanalyse - Methoden: Transformation von <i>E. coli</i> und <i>S. cerevisiae</i>, DNA-Präparation, Restriktionsverdau, PCR, Agarosegel-elektrophorese, SDS-PAGE, Mikroskopie <p>Praktische Übung Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen mikrobieller Arbeitstechniken - steriles Arbeiten - Medienherstellung - Färbungen - Umgang mit dem Lichtmikroskop - Versuche zur Isolierung und Charakterisierung von Mikroorganismen aus Umweltproben - einfache physiologische Tests - Bestimmungen des bakteriellen Wachstums - Auswirkungen von Antibiotika und Bakteriophagen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, im Bereich Pflanzenphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - photosynthetische Aktivität und Wirkung von Phytohormonen experimentell nachzuweisen,

- pflanzliche Transportprozesse zu untersuchen,
- wichtige biochemische Trennmethoden (Elektrophorese, Chromatographie) einzusetzen,
- biochemische Eigenschaften von Enzymen zu charakterisieren,
- Lösungen und Reaktionsgemische anzusetzen, biochemische Extrakte herzustellen sowie Pipetten und andere Laborinstrumente zu nutzen,
- selbst erzielte experimentelle Ergebnisse zu bewerten und zu interpretieren.

im Bereich Tierphysiologie

- vergleichende physiologische Experimente zum Sehen bei Insekten und Menschen durchzuführen,
- physiologische Experimente zum Kreislauf beim Menschen durchzuführen,
- physiologische Experimente zur Herztätigkeit bei Wirbeltieren durchzuführen,
- physiologische Experimente zur Neuroendokrinologie bei Wirbeltieren durchzuführen,
- experimentelle Ergebnisse statistisch einzuschätzen und zu diskutieren,

im Bereich Evolutionsbiologie der Pflanzen und Tiere

- die Merkmale und Baupläne einzelner Tier- und Pflanzengruppen wiederzugeben,
- die Mechanismen zu benennen, die zur Entwicklung der Tier- und Pflanzengruppen sowie deren Baupläne und Entwicklungszyklen geführt haben,
- wissenschaftliche Zeichnungen dieser Merkmale und Baupläne anzufertigen,
- die Entwicklungszyklen der Tier- und Pflanzengruppen zu beschreiben,
- einzelne Tier- und Pflanzengruppen anhand ihrer Merkmale gegenüberzustellen,
- die stammesgeschichtliche Entwicklung der Organismengruppen nachzuvollziehen,
- phylogenetische Prozesse zu vergleichen,
- unbekannte Gensequenzen auf ihre Verwandtschaftsbeziehungen zu analysieren,
- grundlegende Konzepte der Populationsgenetik quantitativ zu erfassen,

im Bereich Genetik:

- grundlegende Techniken der Molekulargenetik wie DNA-Klonierung und Polymerase-Kettenreaktion (PCR) anzuwenden,
- Entstehung, Reparatur und Nachweis von Mutationen zu beschreiben,
- Komplementation und Gen-Kopplung zu analysieren,
- Expressionskonstrukte und rekombinations-vermittelte Genveränderungen zu planen,
- humane DNA-Polymorphismen nachzuweisen,

im Bereich Mikrobiologie:

- sterile Kulturmedien herzustellen sowie Bakterienkulturen steril zu transferieren und zu reinigen,

	<ul style="list-style-type: none"> - einfache Klassifizierungen von Bakterien mit Hilfe physiologischer Tests nach wissenschaftlichen Kriterien vorzunehmen und zu beurteilen, - eigenständig Präparate von Bakterienkulturen für Phasenkontrastmikroskope sowie Differenzierungsfärbungen herzustellen und lichtmikroskopisch zu untersuchen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	Für das jeweilige Modulbestandteil: Nr. 1: Modul BIO-LA-06: Vorlesung Pflanzenphysiologie Nr. 2: Modul BIO-LA-06: Vorlesung Tierphysiologie Nr. 3: Modul BIO-LA-03: Vorlesung Evolutionsbiologie Nr. 4: Modul BIO-LA-10: Genetik <i>oder</i> Modul BIO-LA-11 Mikrobiologie
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Gymnasien
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	3./4./5. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 450 davon: 1. Präsenzzeit: 240 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 210 Std. Leistungspunkte: 15
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Praktische Übung	Pflanzenphysiologie/Biochemie	2	3	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
2	P	Praktische Übung	Tierphysiologie	2	3	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
3	P	Praktische Übung	Evolutionsbiologie der Pflanzen und Tiere	8	6	Regelmäßige Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
4	WP	Praktische Übung ²	Genetik <i>oder</i> Mikrobiologie	4	3	Regelmäßige Teilnahme, Klausur
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen						
Das Modul wird nicht benotet.						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen vergeben.						
² Es muss entweder das Praktikum Genetik oder Mikrobiologie gewählt werden.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-14 (GY)

1. Name des Moduls	Vertiefungsmodul
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Fachübergreifend / Studiendekan der Biologie
3. Inhalte des Moduls	<p>Vertiefende Praktika, Seminare oder Vorlesungen aus der Biologie oder der Geschichte, Ethik und Philosophie der Biologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung von Kenntnissen über biologische Forschungsmethoden und ausgewählter biologischer Themen oder von Kenntnissen über wissenschaftstheoretische, historische oder ethische Aspekte der Biologie
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Forschungsmethoden oder Forschungsthemen der Biologie und der Forschung zur Biologie nachzuvollziehen, - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu ausgewählten wissenschaftlichen Inhalten selbständig zu recherchieren, zu beurteilen und zu diskutieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Gymnasien
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	3./4./5. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 240 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 150 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. <p>Leistungspunkte: 8</p>
<p>Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.</p>	

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Seminar	Seminare aus dem Bereich der Biologie	2	2	Seminarvortrag
2	WP	Praktikum, Seminar oder Vorlesung ²	Forschungsorientiertes Praktikum in Vorbereitung auf die Zulassungsarbeit im Fachbereich Biologie <i>oder</i> Projektpraktikum aus einem Bereich der Biologie <i>oder</i> Seminare oder Vorlesungen aus dem Bereich Biologie oder zur Geschichte, Ethik und Philosophie der Biologie	8 8 4-6 ³	6 6 6	Regelmäßige Teilnahme
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen						
<p>Das Modul wird nicht benotet.</p> <p>¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen vergeben.</p> <p>² Es kann zwischen einem Forschungsorientierten Praktikum (wenn die Zulassungsarbeit im Fachbereich Biologie absolviert wird), einem Projektpraktikum oder dem Besuch ausgewählter Veranstaltungen der Biologie oder Veranstaltungen zur Geschichte, Ethik und Philosophie der Biologie gewählt werden.</p> <p>³ Es müssen 6 LP erbracht werden. Der Umfang der Semesterwochenstunden ist abhängig von der gewählten Lehrveranstaltung. Es können Seminare und Vorlesungen aus dem Vorlesungsverzeichnis der Biologie, der Wissenschaftsgeschichte oder Veranstaltungen zur Ethik und Philosophie der Biologie gewählt werden.</p>						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-15 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Didaktik der Biologie I: Biologie und Bildung
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Didaktik der Biologie / Prof. Dr. Arne Dittmer
3. Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur - Naturwissenschaftliche Bildung (Scientific Literacy), Ziele des wissenschaftspropädeutischen Biologieunterrichts (Nature of Science), Demokratiebildung und Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) - Bildungsstandards im Fach Biologie und Einführung in die Kompetenzbereiche: Fachwissen/Sachkompetenz (Basiskonzepte), Erkenntnisgewinnung, Kommunikation und Bewertung - Förderung digitaler Medienkompetenz im Biologieunterricht (Science Media Literacy) - Ziele eines diversitätssensiblen und inklusiven Biologieunterrichts - Alltagsvorstellungen zu biologischen Phänomenen - Grundlagen der biologiedidaktischen Interessensforschung - Kommunikation, Repräsentationsformen und Sprachförderung im Biologieunterricht - Prinzipien der Unterrichtsstrukturierung (Problem- und Kontextorientierung, exemplarisches und situiertes Lernen) - Naturvorstellungen, Naturerfahrungen und Naturbeziehungen
	<p>Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissenschaftliche Literatur in eigenständig verfassten Texten (Portfolio) zu zitieren, - zentrale Ziele und Inhalte naturwissenschaftlicher Bildung und der Wissenschaftspropädeutik sowie fächerübergreifende Bildungsziele darzustellen und zu begründen, - Grundlagen eines kompetenzorientierten Biologieunterrichts zu benennen und zu skizzieren, - lernpsychologische und fachdidaktische Grundlagen der Unterrichtsgestaltung und der pädagogisch-didaktischen Interaktion zu benennen und zu skizzieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	-
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	1. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 60 davon: 1. Präsenzzeit: 30 Std. 2. Selbststudium: 30 Std. Leistungspunkte: 2</p>

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Biologie und Bildung	2	2	Portfolio ²
12. Modulprüfung						
Kompetenz / Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
14. Bemerkungen						
Das Modul wird nicht benotet.						
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen vergeben.						
² Die Studienleistung „Portfolio“ umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-16 (MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Didaktik der Biologie II: Naturwissenschaftlicher Unterricht
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Didaktik der Biologie / Prof. Dr. Arne Dittmer
3. Inhalte des Moduls	<p>Biologieunterricht kompetenzorientiert planen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzerwartungen, Lernzielorientierung, Stundenartikulation - Vertiefung fachdidaktischer Strukturierungsansätze - Sozialformen - digitale und analoge Unterrichtsmedien - Kompetenzorientierte Aufgaben - Selbstreguliertes Lernen und offene Unterrichtsformen in heterogenen Lerngruppen - Konzeption kompetenzorientierter Unterrichtseinheiten zu ausgewählten Lerninhalten des Biologieunterrichts <p>Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden im Biologieunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestaltungsmerkmale eines wissenschaftspropädeutischen Biologieunterrichts (Nature of Science) - Erkenntnismethoden im Biologieunterricht: Experimentieren, Modellieren, Beobachten, Vergleichen - Kommunikation und Kreativität in der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung - Forschendes Lernen (Inquiry-based Learning) - Schwierigkeiten von Lernenden im Bereich Erkenntnisgewinnung - Sprachensible Unterrichtsgestaltung in heterogenen Lerngruppen - Eigenständige Planung, Durchführung und Reflexion naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden im Biologieunterricht <p>Nature of Bioscience: Wissenschaftspropädeutik im Biologieunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Literaturrecherche und eigenständige Arbeit mit wissenschaftlichen Quellen - Befunde und Konzepte der <i>Nature of Science</i>-Forschung - Grundlagen der Wissenschaftstheorie und Geschichte der Biologie - Biologische Erklärungen (kausale, historische, funktionale) und Förderung systemischen Denkens - Grundlagen der Bioethik (fachliche Bezüge zur Natur-, Tier-, Medizin-, Sozial- und Wissenschaftsethik) - Argumentieren und Diskussionskultur im Biologieunterricht
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminarthemen literaturbasiert vorzubereiten und interaktiv zu präsentieren, - die Bildungsziele des Biologieunterrichts aus wissenschaftspropädeutischer Perspektive zu begründen, - unter Berücksichtigung wissenschaftspropädeutischer Bildungsziele Lernumgebungen zu gestalten, in denen Methoden der Erkenntnisgewinnung kompetenzorientiert mit Lernenden erarbeitet und umgesetzt werden, - Kompetenzorientierte Unterrichtseinheiten unter Berücksichtigung der biomedizinischen Vorstellungs- und Lernforschung zu planen, - den Einsatz digitaler und analoger Unterrichtsmedien im fachlichen Kontext zu begründen und diese exemplarisch bei der Gestaltung von Lernumgebungen sinnvoll einzusetzen und zu reflektieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	

a) empfohlene Kenntnisse	BIO-LA-15					
b) verpflichtende Nachweise	-					
6. Verwendbarkeit des Moduls	Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien Bachelor of Education					
7. Angebotsturnus des Moduls	WS und SS					
8. Das Modul kann absolviert werden in	zwei Semestern					
9. Empfohlenes Fachsemester	3./4. Semester					
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. Leistungspunkte: 5					
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Seminar	Biologieunterricht kompetenzorientiert planen	1	1	Unterrichtsentwurf
2	P	Seminar	Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden im Biologieunterricht	3	2	Regelmäßige Teilnahme, Unterrichtsentwurf
3	P	Seminar	Nature of Bioscience: Wissenschaftspropädeutik im Biologieunterricht	2	2	

12. Modulprüfung				
Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Seminar Nr. 3: Wissenschaftspropädeutik im Biologieunterricht	Seminararbeit		zum Ende des Semesters (Vorlesungszeit)	100 %
13. Bemerkungen				
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Modulprüfung vergeben.				

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

Modul BIO-LA-16 (GS)

1. Name des Moduls	Didaktik der Biologie II: Naturwissenschaftlicher Unterricht
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Didaktik der Biologie / Prof. Dr. Arne Dittmer
3. Inhalte des Moduls	<p>Biologiebezogenen Sachunterricht kompetenzorientiert planen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzerwartungen, Lernzielorientierung, Stundenartikulation - Vertiefung fachdidaktischer Strukturierungsansätze - Sozialformen - digitale und analoge Unterrichtsmedien - Kompetenzorientierte Aufgaben - Selbstreguliertes Lernen und offene Unterrichtsformen in heterogenen Lerngruppen - Konzeption kompetenzorientierter Unterrichtseinheiten zu ausgewählten Lerninhalten des biologiebezogenen Sachunterrichts <p>Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden im biologiebezogenen Sachunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gestaltungsmerkmale eines wissenschaftspropädeutischen Sachunterrichts (Nature of Science) - Erkenntnismethoden im Sachunterricht: Experimentieren, Modellieren, Beobachten, Vergleichen - Kommunikation und Kreativität in der naturwissenschaftlichen Erkenntnisgewinnung - Forschendes Lernen (Inquiry-based Learning) - Schwierigkeiten von Lernenden im Bereich Erkenntnisgewinnung - Sprachensible Unterrichtsgestaltung in heterogenen Lerngruppen - Eigenständige Planung, Durchführung und Reflexion naturwissenschaftlicher Erkenntnismethoden im biologiebezogenen Sachunterricht <p>Nature of Bioscience: Wissenschaftspropädeutik im biologiebezogenen Sachunterricht</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenständige Literaturrecherche und eigenständige Arbeit mit wissenschaftlichen Quellen - Befunde und Konzepte der <i>Nature of Science</i>-Forschung - Grundlagen der Wissenschaftstheorie und Geschichte der Biologie - Biologische Erklärungen (kausale, historische, funktionale) und Förderung systemischen Denkens - Grundlagen der Bioethik (fachliche Bezüge zur Natur-, Tier-, Medizin-, Sozial- und Wissenschaftsethik) - Argumentieren und Diskussionskultur im biologiebezogenen Sachunterricht
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminarthemen literaturbasiert vorzubereiten und interaktiv zu präsentieren, - die Bildungsziele des biologiebezogenen Sachunterrichts aus wissenschaftspropädeutischer Perspektive zu begründen, - unter Berücksichtigung wissenschaftspropädeutischer Bildungsziele Lernumgebungen zu gestalten, in denen Methoden der Erkenntnisgewinnung kompetenzorientiert mit Lernenden erarbeitet und umgesetzt werden, - Kompetenzorientierte Unterrichtseinheiten unter Berücksichtigung der biolopedidaktischen Vorstellungs- und Lernforschung zu planen,

	- den Einsatz digitaler und analoger Unterrichtsmedien im fachlichen Kontext zu begründen und diese exemplarisch bei der Gestaltung von Lernumgebungen sinnvoll einzusetzen und zu reflektieren.					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse		BIO-LA-15				
b) verpflichtende Nachweise		-				
6. Verwendbarkeit des Moduls						
Lehramt Biologie an Grundschulen						
7. Angebotsturnus des Moduls						
WS und SS						
8. Das Modul kann absolviert werden in						
zwei Semestern						
9. Empfohlenes Fachsemester						
3./4. Semester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte						
Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. Leistungspunkte: 5						
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.						
11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Seminar	Biologiebezogenen Sachunterricht kompetenzorientiert planen	1	1	Unterrichtsentwurf
2	P	Seminar	Naturwissenschaftliche Erkenntnismethoden im biologiebezogenen Sachunterricht	3	2	Regelmäßige Teilnahme, Unterrichtsentwurf
3	P	Seminar	Nature of Bioscience: Wissenschaftspropädeutik im biologiebezogenen Sachunterricht	2	2	

12. Modulprüfung				
Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Seminar Nr. 3: Wissenschaftspropädeutik im biologiebezogenen Sachunterricht	Seminararbeit		zum Ende des Semesters (Vorlesungszeit)	100 %
13. Bemerkungen				
¹ Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Modulprüfung vergeben.				

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

BIO-LA-17 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Didaktik der Biologie III: Fachdidaktische Bildungsforschung
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Didaktik der Biologie / Prof. Dr. Arne Dittmer
3. Inhalte des Moduls	<p>Biologiedidaktische Bildungs- und Professionsforschung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Theorien und Befunde der biologiedidaktischen Bildungs- und Professionsforschung - Theorien und Befunde der biologiedidaktischen Vorstellungs- und Lernforschung (Didaktische Rekonstruktion, Conceptual Change) - Theorien und Befunde der biologiedidaktischen Interessens- und Motivationsforschung (Person-Gegenstandstheorie des Interesses, Selbstbestimmungstheorie der Motivation) - Außerschulische Bildungsorte und biologiebezogene MINT-Förderung - Moralpsychologische und moralpädagogische Grundlagen zur Förderung ethischer Bewertungskompetenz - Konzepte der Sexual- und Gesundheitsbildung - Wissenschafts- und Klimakommunikation in redaktionellen und sozialen Medien <p>Biologiedidaktisches Hauptseminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und biologiedidaktischer Konzepte - Eigenständige Planung, Durchführung und Reflexion von Lernumgebungen mit Bezug zu den Kompetenzbereichen Bereichen Fachwissen/Sachkompetenz, Erkenntnisgewinnung, Kommunikation oder Bewertung - Gestaltung einer interaktiven Seminarsitzung auf der Grundlage wissenschaftlicher Literatur
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - ausgewählte Themen und Forschungsfelder der Biologiedidaktik in die Systematik des Faches einzuordnen, vertiefend darzustellen und deren Relevanz für den Biologieunterricht und/oder die Biologielehrkräftebildung zu diskutieren, - fachdidaktische Literatur selbstständig zu recherchieren und in eigenständig verfassten Texten (Seminararbeit) zu zitieren, - interaktive und kompetenzorientierte Lernumgebungen zu gestalten und fachdidaktisch zu begründen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	BIO-LA-15, BIO-LA-16
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	WS und SS

8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	5./6. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium: 75 Std. Leistungspunkte: 5
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ¹	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Biologiedidaktische Bildungs- und Professionsforschung	1	2	Portfolio ²
2	P	Seminar	Biologiedidaktisches Hauptseminar	3	3	
12. Modulprüfung						
Kompetenz / Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Seminar Nr. 2: Biologiedidaktisches Hauptseminar			Seminararbeit oder mündliche Prüfung ³		Ende Semester (Vorlesungszeit)	100 %
13. Bemerkungen						
<p>¹Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen und Bestehen der Prüfungsleistung vergeben.</p> <p>²Die Studienleistung „Portfolio“ umfasst eine Sammlung an Übungs- und Reflexionsaufgaben, die begleitend zur Vorlesung verfasst werden.</p> <p>³Die Prüfungsart wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).

BIO-LA-18 (GS/MS/RS/GY)

1. Name des Moduls	Didaktik der Biologie IV: Unterrichtspraxis
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Didaktik der Biologie / Prof. Dr. Arne Dittmer
3. Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Konzeption und Analyse kompetenzorientierter Unterrichtseinheiten zu ausgewählten Lerninhalten des Biologieunterrichts - Anwendung ausgewählter Unterrichtsmedien, Erkenntnismethoden und Arbeitstechniken - Anwendung kritisch-konstruktiver und kollegialer Feedback-Methoden
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterricht kriteriengeleitet zu beobachten und zu analysieren, - Unterrichtsentwürfe zu ausgewählten Lerninhalten auf angemessenem fachlichem Niveau und bezogen auf unterschiedliche Kompetenz- und Anforderungsbereiche angeleitet zu planen, - zu ausgewählten Lerninhalten Unterrichtseinheiten mit Schülerinnen und Schülern durchzuführen und zu reflektieren, - die eigene Rolle als Lehrperson in der unterrichtlichen Interaktion wahrzunehmen und zu reflektieren und - in Hospitationen kriteriengeleitet Methoden kritisch-konstruktiven und kollegialen Feedbacks anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	BIO-LA-15, BIO-LA-16
b) verpflichtende Nachweise	-
6. Verwendbarkeit des Moduls	<p>Lehramt Biologie an Grundschulen Lehramt Biologie an Mittelschulen Lehramt Biologie an Realschulen Lehramt Biologie an Gymnasien</p>
7. Angebotsturnus des Moduls	WS und SS
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	ab 5. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 60 Std. Leistungspunkte: 5</p>
Voraussetzung für die Vergabe der in Nr. 10 genannten Leistungspunkte ist das erfolgreiche Absolvieren aller in den Nrn. 11 und 12 aufgeführten Leistungen.	

11. Modulbestandteile						
Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	LP¹	Studienleistungen
1	P	Praktikum	Studienbegleitendes fachdidaktisches Praktikum	4	3	Gemäß LPO ²
2	P	Seminar	Seminar zum studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum	2	2	Seminararbeit
12. Modulprüfung						
Kompetenz / Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
13. Bemerkungen						
<p>¹Die Angaben zu den LP dienen lediglich der rechnerischen Zuordnung der Veranstaltung zum Gesamtaufwand des Moduls. Die LP werden erst mit Nachweis der Studienleistungen vergeben.</p> <p>²Auszug aus § 34 Abs. 1 Satz 1 Nr. 4 LPO I: Das einsemestrige studienbegleitende fachdidaktische Praktikum findet während des Semesters einmal jede Woche an einer Schule derjenigen Schulart statt, für die die Lehramtsbefähigung angestrebt wird, und umfasst dabei mindestens 4 Stunden Unterricht einschließlich Besprechung; es bezieht sich auf eines der gewählten Unterrichtsfächer bzw. vertieft studierten Fächer, im studienbegleitenden fachdidaktischen Praktikum liegt der Schwerpunkt des Studiums auf dem Kennenlernen der Tätigkeit einer Lehrkraft im Fachunterricht; dabei sollen erste Erfahrungen mit der fachspezifischen Planung und Analyse von Unterricht und eigenen Unterrichtsversuchen gesammelt werden; das Praktikum bezieht sich nicht auf ein die Erweiterung des Studiums begründendes Fach.</p> <p>Das studienbegleitende fachdidaktische Praktikum kann an den vom Staatsministerium für Unterricht und Kultus oder in dessen Auftrag von den Praktikumsämtern zu diesem Zweck den einzelnen Hochschulen zugeteilten Praktikumschulen absolviert werden.</p> <p>Für Studierende des Lehramts an Realschulen und Gymnasien muss das Praktikum mit Begleitseminar in einem von beiden Unterrichtsfächern abgeleistet werden. Für Studierende des Lehramts an Grund- und Mittelschulen muss das Praktikum im Unterrichtsfach abgeleistet werden.</p> <p>Die Leistungspunkte dieses Moduls werden im freien Wahlbereich verbucht.</p>						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 60 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 30 h workload).