

Modulkatalog
Bachelor of Science Biologie
(gültig für Studienanfänger ab dem WS 16/17)
(Geändert durch Satzung vom 28. Juni 2017)

Modul BIO-BSc-01	Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik	2
Modul BIO-BSc-02	Allgemeine Biologie – Zoologie	4
Modul BIO-BSc-03	Ökologie und Evolutionsbiologie	6
Modul BIO-BSc-04	Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen	8
Modul BIO-BSc-05	Formenkenntnis und Systematik von Tieren	10
Modul BIO-BSc-06	Pflanzen- und Tierphysiologie	12
Modul BIO-BSc-07	Neurobiologie, Ethologie und Entwicklungsbiologie	14
Modul BIO-BSc-08	Genetik	17
Modul BIO-BSc-09	Mikrobiologie	19
Modul BIO-BSc-10	Biochemie	21
Modul BIO-BSc-11	Mathematik	23
Modul BIO-BSc-12	Physik	25
Modul BIO-BSc-13	Biologische Physik	27
Modul BIO-BSc-14	Allgemeine Chemie	29
Modul BIO-BSc-15	Anorganische Chemie	31
Modul BIO-BSc-16	Organische Chemie I	33
Modul BIO-BSc-17	Organische Chemie II	35
Modul BIO-BSc-18	Physikalische Chemie	37
Modul BIO-BSc-19	Praxismodul	39
Modul BIO-BSc-21	Schlüsselkompetenzen	43
Modul BIO-BSc-22	Statistik und Bioinformatik	45
Modul BIO-BSc-23	Spezialisierungsmodul – Vorlesungen	47
Modul BIO-BSc-24	Spezialisierungsmodul - Praktika	48
Modul BIO-BSc-25	Forschungsmodul	49
Modul BIO-BSc-26	Bachelorarbeit	51

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload), V = Vorlesung, Ü = Übung

Modul BIO-BSc-01

1. Name des Moduls	Allgemeine Biologie – Zellbiologie und Botanik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Thomas Dresselhaus
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Allgemeinen und Molekularen Zellbiologie, sowie 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, - mikroskopische Arbeitsweisen zur Untersuchung von pflanzlichen Zellen und Geweben zielorientiert zu optimieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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) /	Gesamt in Stunden: 190

Anzahl Leistungspunkte		davon: 1. Präsenzzeit: 70 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	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	Übung	Übungen zur Zytologie und Anatomie der Pflanzen (10 Kurstage)	3	2	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 des Kurses (Mitte WS) 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 (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 = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-02

1. Name des Moduls		Allgemeine Biologie - Zoologie				
2. Fachgebiet / Verantwortlich		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 				
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, und verfügen damit über die Grundlagen für ein Verständnis weiter in die Tiefe führender Veranstaltungen höherer Semester, - selbstständig einfache Präparationen und Experimente durchzuführen und zu interpretieren. 				
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise						
6. Verwendbarkeit des Moduls		BSc Biologie				
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: 190 davon:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 70 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 120 Std. <p>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	Übung	Übungen zur Zytologie und Anatomie der Tiere (10 Kurstage)	3	2	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 des Kurses (Ende WS) 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 (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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-03

1. Name des Moduls	Ökologie und Evolutionsbiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	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	BSc Biologie
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: 160</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 45 Std.</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 115 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 6</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	Ökologie	2	3	
2	P	Vorlesung	Evolutionsbiologie	2	3	

12. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Ökologie und Evolutionsbiologie	Klausur	120 min	Ende SS 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-04

1. Name des Moduls	Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Christoph Oberprieler
3. Inhalte des Moduls	<p>Grundkenntnisse der Formenkenntnis und Systematik insbesondere der heimischen Flora.</p> <p>Vorlesung und Übung</p> <p>Morphologie und Terminologie der Bedecktsamer (Angiospermae)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Eigenschaften der wichtigsten heimischen Pflanzenfamilien - Arbeitsfelder der Systematischen Botanik (Taxonomie, Nomenklatur, Phylogenie, Evolutionsbiologie, Biogeographie) - Bestimmen von einheimischen Blütenpflanzen - Erkennen der charakteristischen Merkmale der wichtigsten Familien - 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, - Anfertigung von Blütendiagrammen - Anfertigung eines Herbariums - 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	BSc Biologie
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: 130 davon: 1. Präsenzzeit: 50 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 80 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	Vorlesung zu den Übungen zur Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen	1	2	
2	P	Übung	Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen (10 Kurstage)	2,5	2	Teilnahme; Protokolle zu jedem Kursta ² ; Herbarium
3	P	Exkursion	Botanische Exkursionen (2 Halbtage)	0,5	1	Teilnahme an beiden Exkursionen
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Formenkenntnis und Systematik von Pflanzen	Klausur praktische Prüfung (Herbarium, Pflanzenansprache, Pflanzenbestimmung)	90 min 90 min	Ende SS ³	30 % Klausur 20 % Herbarium 20 % Pflanzenansprache (Pflanze muss ohne Bestimmung erkannt werden) 30 % Pflanzenbestimmung		
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 (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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-05

1. Name des Moduls	Formenkenntnis und Systematik von Tieren
2. Fachgebiet / Verantwortlich	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 - Erkennen der charakteristischen 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, - zoologische Terminologie zu verstehen und zu gebrauchen, - Ökologie, Evolutionsbiologie und Verhalten einheimischer Tiere darzulegen und zu interpretieren.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 130 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 50 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 80 Std. <p>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	Übung	Formenkenntnis und Systematik von Tieren (10 Kurstage)	2,5	2	Teilnahme; Protokolle zu jedem Kurstag ²
3	P	Exkursion	Zoologische Exkursionen (2 Halbtage)	0,5	1	Teilnahme an beiden Exkursionen
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Formenkenntnis und Systematik von Tieren			Klausur praktische Prüfung	60 min 20 min	Ende SS ³	$\frac{2}{3}$ Klausur $\frac{1}{3}$ praktische Prüfung
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 (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 = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload)

Modul BIO-BSc-06

1. Name des Moduls	Pflanzen- und Tierphysiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Klaus Grasser, PD 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"> - Prinzipien der Genregulation - Pflanzenbiotechnologie - Bewegungsphysiologie - Stoffwechselfysiologie - Entwicklungsphysiologie <p>Tierphysiologie Grundkenntnisse über Organ-, Muskel- und Sinnesphysiologie bei Tieren, sowie deren Zusammenspiel im Tier und/oder Mensch.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Pflanzenphysiologie Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - molekulare Grundlagen der Genexpression zu erklären, - 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 zu erläutern sowie deren Regulation durch Licht und Phytohormone. <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, - 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	BSc Biologie

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: 211 davon: 1. Präsenzzeit: 66 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 145 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. Modulteilprüfungen						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Pflanzenphysiologie		Klausur	60 min	Mitte WS ²	50% ⁴	
Tierphysiologie		Klausur	120 min	Ende WS ³	50% ⁴	
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 angeboten. ³ Ein Wiederholungstermin wird in der anschließenden vorlesungsfreien Zeit angeboten. ⁴ Eine nicht bestandene Modulteilprüfung muss wiederholt werden. Die Noten werden nur gemittelt, wenn beide Teilleistungen erfolgreich bestanden sind.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload)

Modul BIO-BSc-07

1. Name des Moduls	Neurobiologie, Ethologie und Entwicklungsbiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	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, 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 - 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, 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

	<p>darzustellen,</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 skizzieren, benennen und unterscheiden, - entwicklungsgenetische Mutantenscreens erläutern, - klassische und moderne Methoden der Entwicklungsbiologie zu verstehen, - Stammzellnischen veranschaulichen. - evolutionäre Zusammenhänge der Entwicklungsbiologie zu erkennen, - Einsatz von Stammzellen in Forschung und Therapie verstehen, - ethische Beurteilung der Anwendung entwicklungsbiologischer Methoden in der Medizin durchführen
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Modul BIO-BSc-06, Nr. 6.2
b) verpflichtende Nachweise	Module BIO-BSc-01 und BIO-BSc-02
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 160</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 45 Std.</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 115 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 6</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	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	120 min	Ende WS	50% ²
Entwicklungsbiologie			Klausur	60 min	Ende WS	50% ²
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 Eine nicht bestandene Modulteilprüfung muss wiederholt werden. Die Noten werden nur gemittelt, wenn beide Teilleistungen erfolgreich bestanden sind.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-08

1. Name des Moduls	Genetik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Wolfgang Seufert
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Dynamik des Erbmaterials: Aufbau von DNA und Chromatin, Replikation, Mutation, DNA-Reparatur, Transposons, Chromosomenvariation - Genexpression: Transkription, RNA-Prozessierung, Translation, genetischer Code, Regulation der Genexpression in Pro- und Eukaryoten einschl. Epigenetik und RNAi - Anwendung genetischer Techniken: rekombinanten DNA-Technologie, transgene Organismen, Klonierung - Zellzyklus: Mitose, Meiose - klassische Genetik: mono und dihybride Erbgänge nach Mendel, geschlechtsgekoppelt Vererbung, Stammbaumanalyse, Kopplung und Kartierung von Genen, multiple Allele und Dominanzbeziehungen - genetische Interaktion: Epistasie, Komplementation, Suppression - cytoplasmatische Vererbung <p>Übung</p> <p>Vertiefung des Stoffs der Vorlesung mit Hilfe von prüfungsrelevanten Fragen</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - den Aufbau, die Dynamik sowie Expression und Weitergabe des Erbmaterials zu beschreiben - Vererbungsmuster einschl. ihrer molekularen und zellulären Basis zu erklären
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	Module BIO-BSc-01 und BIO-BSc-02
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 135</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 45 Std.</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 5</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	Vorlesung	Genetik	3	4	
2	P	Übung zur Vorlesung	Genetik	1	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Genetik			Klausur	90 min	Ende SS 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 = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-09

1. Name des Moduls	Mikrobiologie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Dina Grohmann
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung Grundlagen</p> <ul style="list-style-type: none"> - des mikrobiellen Zellaufbaus (z.B. Bestandteile in einer Bakterienzelle, Zellwände, Pili, Flagellen, Genomorganisation, Sporen, etc.) - des mikrobiellen Stoffwechsels und der Wachstumsphysiologie - der Molekularbiologie prokaryotischer Zellen - der Genomregulation am Beispiel des Phagen λ - der Bakteriensystematik. <p>Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> - praktische Aspekte der Mikrobiologie (z.B. Licht-, Elektronenmikroskopie) - Wiederholung der Inhalte 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"> - die Struktur und Baupläne von prokaryotischen Zellen zu skizzieren und zu benennen (insbesondere dabei auch die Unterschiede zwischen bakteriellen und archaeellen Zellen), - die Funktionen prokaryotischer Zellbausteinen wiederzugeben und zu erklären, - Gemeinsamkeiten und Unterschiede prokaryotischer Zellen zu eukaryotischen Systemen abzuleiten, - die grundlegenden Stoffwechselprozesse bakterieller Zellen wiederzugeben und ihre Besonderheiten zu benennen, - die molekularen Abläufe innerhalb der prokaryotischen Zelle (z.B. Transkription, Translation, Regulation des Stoffwechsels) zu beschreiben, - die Methoden und den Stand der Bakterientaxonomie und Systematik zu benennen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	Module BIO-BSc-01 und BIO-BSc-02
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 135 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 45 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 90 Std. <p>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	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	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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-10

1. Name des Moduls	Biochemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Reinhard Sterner
3. Inhalte des Moduls	<p>Biochemie A</p> <ul style="list-style-type: none"> - Struktur und Eigenschaften der Aminosäuren - Struktur, Funktion und Reinigung von Proteinen - Enzymkinetik und ausgewählte katalytische Mechanismen - Stoffwechsel-Grundprinzipien (Anabolismus, Katabolismus, ATP, thermodynamische Grundlagen) - Kohlenhydrat- und Fettabbau zur Energiegewinnung (Glycolyse, Lipolyse, β-Oxidation) - Fettsäure- und Lipidbiosynthese - Citratzyklus - Atmungskette und oxidative Phosphorylierung - Gluconeogenese und Cori-Zyklus - Proteinabbau - Aminosäurestoffwechsel (Transaminierung, Harnstoffzyklus) - Glycogenstoffwechsel - Membranbiochemie (Aufbau, Membrantransportmechanismen, Ionenkanäle, Membran- und Aktionspotentiale, Ligandengesteuerte Ionenkanäle) - Hormonelle Regulation des Stoffwechsels (G-Proteingekoppelte Rezeptoren, Kernrezeptoren, Kinasegekoppelte Rezeptoren, Glucagon und Insulin) <p>Biochemie B</p> <ul style="list-style-type: none"> - Nucleotide und Nucleinsäuren - Struktur der Nucleinsäuren - Nucleotidmetabolismus - DNA-Replikation, -Reparatur und -Rekombination - Transkription und RNA-Prozessierung - Regulation der Transkription - Proteinbiosynthese (Translation) - Regulation der Proteinbiosynthese
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>Biochemie A</p> <ul style="list-style-type: none"> - chemische Eigenschaften und Reaktionsfähigkeiten der wichtigsten Stoffklassen wiederzugeben, - Energiegewinnung und Regulation des Katabolismus sowie deren grundlegenden Motive zu erklären, - die Grundprinzipien ausgewählter anaboler Prozesse zu erläutern. <p>Biochemie B</p> <p>Die Studierenden haben einen Einblick in die Chemie der Nucleinsäuren erhalten. Sie verstehen die Replikation, Transkription und Translation der genetischen Information sowie deren Regulation auf molekularer Ebene. Kenntnisse über zentrale immunologische Moleküle wurden erworben.</p>

5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse			Module BIO-BSc 14 und BIO-BSc 16			
b) verpflichtende Nachweise						
6. Verwendbarkeit des Moduls			BSc Biologie			
7. Angebotsturnus des Moduls			WS, jährlich			
8. Das Modul kann absolviert werden in			2 Semester			
9. Empfohlene Fachsemester			3./4. Semester			
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte			Gesamt in Stunden: 274 davon: 1. Präsenzzeit: 88 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 186 Std. Leistungspunkte: 10			
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	Biochemie A	4	5	
2	P	Übung zur Vorlesung	Biochemie A	1	1	
3	P	Vorlesung	Biochemie B	3	4	
12. Modulteilprüfungen						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Biochemie A			Klausur	60 min	Ende WS ²	50% ³
Biochemie B			Klausur	60 min	Ende SS ²	50% ³
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 Eine nicht bestandene Modulteilprüfung muss wiederholt werden. Die Noten werden nur gemittelt, wenn beide Teilleistungen erfolgreich bestanden sind.						

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-11

1. Name des Moduls	Mathematik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Mathematik
3. Inhalte des Moduls	Das Modul vermittelt grundlegende Fertigkeiten aus der Mathematik, die für das Studium sowie den späteren Einsatz relevant sind. Dabei werden behandelt: Mengen und Kombinatorik, Elementare Funktionen, Folgen und Reihen, Grenzwerte, Stetigkeit von Funktionen, Differential- und Integralrechnung. Es wird auch eine Einführung in die Wahrscheinlichkeitsrechnung und die Statistik als Vorbereitung für höhere Veranstaltungen gegeben.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, grundlegende mathematische Methoden anzuwenden.</p> <p>Sie können elementare Funktionen unterscheiden und identifizieren.</p> <p>Sie können Folgen und Reihen berechnen und anhand qualitativer Aspekte beschreiben.</p> <p>Sie sind in der Lage reelle Funktionen zu untersuchen und deren Merkmale zu bestimmen.</p> <p>Die geläufigsten Integrale können berechnet werden.</p> <p>Die Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der Statistik können benannt und angewendet werden.</p> <p>In Bezug auf die Inhalte des Moduls können einfache mathematische Probleme selbständig analysiert und gelöst werden.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 167</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 66 Std.</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 101 Std.</p> <p>Leistungspunkte: 6</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	Vorlesung	Mathematik für Biologen	2	3	
2	P	Übung zur Vorlesung	Mathematik für Biologen (Übung und Zentralübung)	4	3	Übungsaufgaben
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Mathematik für Biologen			Klausur	60-120 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-12

1. Name des Moduls	Physik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Ziegler
3. Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Mechanik: Kinematik, Mechanik starrer und verformbarer Körper, harmonischer und anharmonischer Oszillator, Hydrostatik und -dynamik - Thermodynamik: Kinetische Gastheorie und Zustandsgleichungen, Wärmetransport, Hauptsätze der Thermodynamik, Entropiesatz - Elektrodynamik: Elektrostatik, Strömungsvorgänge von Ladungen, Magnetische Kräfte, Zeitlich veränderliche Ströme und Spannungen, Resonanzkreise, Fourier-Analyse periodischer Signale, Mechanismen der elektrischen Leitung^[SEP] - Schwingungen und Wellen: Schwingungen, gekoppelte Schwingungen und Wellen, Akustik und Sonographie^[SEP] Optik: Geometrische Optik - Linsensysteme, Mikroskope Wellenoptik – Mikroskop und Auflösung, Abbe Theorie, Polarisation, Doppelbrechung^[SEP] - Atom- und Kernphysik Atom- und Molekülspektren, Röntgenstrahlung, Radioaktivität
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	Die Absolventen kennen die wesentlichen Grundbegriffe, Phänomene und Konzepte der Physik. Damit sind sie in der Lage, den auf physikalischen Gesetzmäßigkeiten beruhenden Überlegungen und Herleitungen in den naturwissenschaftlichen Fächern zu folgen. Sie können einfache Probleme der Mechanik, Elektrizitätslehre und Optik lösen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Physikalische Schulvorbildung
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 133 davon: 1. Präsenzzeit: 44 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 89 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	Vorlesung	Physik für Biologen	3	4	
2	P	Übung zur Vorlesung	Physik für Biologen	1	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Physik für Biologen			Klausur	60 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-13

1. Name des Moduls	Biologische Physik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Prof. Dr. Christine Ziegler
3. Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - zu den Inhalten des Moduls BIO-BSc-12 korrespondierende Versuche - Transportprozesse: Brown'sche Diffusion, Sedimentation und Zentrifuge, Elektrophorese, Membrantransport - Thermodynamik: statistische Deutung, Mikro- und Makrozustände, Zustandsänderungen, thermodynamische Potentiale, intermolekulare Wechselwirkungen - Spektroskopie: Optische Rotationsdispersion, Zirkulardichroismus, Photobiophysik, Kleinwinkelstreuung, Fluoreszenz- und Infrarotspektroskopie, Magnetische Resonanzspektroskopie, Signaltheorie und Fouriertransformation - Die Vorlesung „Einführung in das Praktikum“ vertieft die theoretischen Grundlagen der Experimente.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - biologisch relevante physikalische Sachverhalte und Methoden zu verstehen. Zudem werden die Grundkenntnisse spektroskopischer und dynamischer Methoden vermittelt.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Physikalische Schulvorbildung
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	2. und 3. Semester
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte	<p>Gesamt in Stunden: 149 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 55 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 94 Std. <p>Leistungspunkte: 5</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	Sem.	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Biologische Physik	2	3	2. (SS)	
2	P	Vorlesung	Physik für Biologen – Einführung in das Praktikum	1	1	3. (WS)	
3	P	Praktikum	Physik für Biologen	2	1	3. (WS)	Teilnahme; Protokolle zu jedem Kurstag
12. Modulprüfung							
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Biologische Physik			Klausur	60 min	Ende SS 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 = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-14

1. Name des Moduls	Allgemeine Chemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Chemie
3. Inhalte des Moduls	<p>Atomtheorie, empirische Gasgesetze und kinetische Gastheorie, mikroskopischer Aufbau der Materie: Elementarteilchen, Atome, Welle-Teilchen-Dualismus und Ansatz der Quantentheorie zur Beschreibung von Elektronen in Atomen, Diskussion der Resultate einfacher Einteilchensysteme, Ein- und Mehrelektronenatome, Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente, radioaktiver Zerfall.</p> <p>Grundlagen der Stöchiometrie, chemisches Gleichgewicht und Massenwirkungsgesetz, Lösungsvorgänge und Löslichkeitsprodukt, Säuren und Basen: Definitionen und quantitative Behandlung von Säure-Base-Gleichgewichten und Puffersystemen, elektrochemisches Potenzial, Spannungsreihe, Redox- und Komplexgleichgewichte.</p> <p>Die chemische Bindung: Ionenverbindungen, Metalle, die kovalente Bindung, Elektronegativität, Polarität und Dipolmoment, Beschreibung einfacher Moleküle anhand der MO-Theorie, räumliche Struktur von Molekülen, schwache Bindungskräfte.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, empirische Beschreibungen und theoretische Ansätze in der Naturwissenschaft zu unterscheiden. Der Studierende versteht die Notwendigkeit der Quantenmechanik zur Beschreibung der atomistischen Struktur der Materie und kann ihre Resultate auf die Beschreibung chemischer Bindungen anwenden. Er versteht den Zusammenhang zwischen der Elektronenstruktur und der räumlichen Struktur chemischer Verbindungen. Auch ist er in der Lage, stöchiometrische Berechnungen im Kontext von Reaktionsabläufen und Gleichgewichtsprozessen in Lösung anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 134 davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 44 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	Allgemeine Chemie für Biologen	2	3	
2	P	Übung zur Vorlesung	Allgemeine Chemie für Biologen	2	2	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Allgemeine Chemie für Biologen		Klausur	120 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-15

1. Name des Moduls	Anorganische Chemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Chemie
3. Inhalte des Moduls	<p>Quantitativer Teil</p> <p>Es werden quantitative Bestimmungen von bekannten Ionen in wässriger Lösung durchgeführt. Es kommen verschiedene nasschemische Analyseverfahren, wie Titrations (z.B. Säure-Base- und Redox titrationen) und Bestimmungen unter Hinzuziehung einfacher apparativer bzw. instrumenteller Hilfsmittel (z.B. Gravimetrie, quantitative Elektrolyse) zum Einsatz. Zudem wird die Einstellung von Stoffmengenkonzentrationen nach Vorgabe durchgeführt (z.B. Puffersystem). So werden Prinzipien von Reaktionen in wässriger Lösung, wie z.B. Dissoziationsgleichgewichte, pH-Wert, Komplexbildungskonstanten und Löslichkeitsprodukte an praktischen Beispielen vermittelt.</p> <p>Qualitativer Teil</p> <p>Anhand von einfachen chemischen Experimenten und qualitativ-chemischen Analysen werden Stoffkenntnisse vermittelt, das Reaktionsverhalten ausgewählter Kationen und Anionen und der sichere Umgang mit Chemikalien erlernt. Die theoretische und experimentelle Behandlung wichtiger chemischer Grundlagen, wie z.B. Löslichkeit und Löslichkeitsprodukt (Metathesereaktionen, Fällungsreaktionen), pH-Wert (Abhängigkeiten, Puffersysteme), Dissoziationsgleichgewichte, Komplexbildungskonstanten, Reduktions-Oxidations-Reaktionen werden in einfachen Handversuchen kennen gelernt und dann im Trennungsgang angewendet.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, einfache Reaktionsgleichungen zu formulieren und erkennen die Zusammenhänge von chemischem Gleichgewicht und ablaufenden Reaktionen. Sie sind in der Lage, einfache theoretische Zusammenhänge im Kontext praktischer Problemstellungen anzuwenden. Sie sind in der Lage, einfache Glasapparaturen aufzubauen und erste chemische Reaktionen nach Vorschrift durchzuführen. Daneben können sie gängige Laborchemikalien hinsichtlich wichtiger Eigenschaften unterscheiden und deren Reaktivität einschätzen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	Modul BIO-BSc-14
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 139 davon: 1. Präsenzzeit: 66 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 73 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	Praktikum	Anorganische Chemie	4	3	Kolloquien und Protokolle zu jedem Kurstag
2	P	Seminar zum Praktikum	Anorganische Chemie	2	2	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich		Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote	
Anorganische Chemie		Klausur	120 min	Ende SS 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 = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-16

1. Name des Moduls	Organische Chemie I
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Chemie / Studiendekan der Chemie
3. Inhalte des Moduls	<ul style="list-style-type: none"> - Prinzipien der Organischen Chemie: Nomenklatur, Struktur und Bindung, funktionelle Gruppen, Stereoisomerie, Delokalisation, Mesomerie, Katalyse - Zusammenhang zwischen organischer Stoffklasse, charakteristischer funktioneller Gruppe und deren Reaktivität: Alkane/Radikalische Substitution, Alkene/Elektrophile Addition, Halogenalkane/Nucleophile Substitution, Aromaten/Elektrophile Substitution, Carbonylverbindungen/Nucleophile Acylsubstitution und Addition, Oxidationen/Reduktionen - Einführung in die Bioorganische Chemie: Kohlenhydrate, Proteine/Enzyme/Coenzyme, Nucleinsäuren
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss kennen die Studierenden die organischen Stoffgruppen und ihre spezifischen Eigenschaften, die jeweiligen funktionellen Gruppen und deren grundlegende Reaktionsmechanismen und Einflussparameter, die Prinzipien der Stereoisomerie und Stereoselektivität, und außerdem die wichtigsten bioorganischen Stoffgruppen und ihre Bedeutung in der chemischen Biologie.</p> <p>Die Studierenden können das erworbene exemplarische Wissen nutzen, um ihnen unbekannt organische Verbindungen einzuordnen. Auf der Basis der Struktur können die Studierenden sinnvolle Vorschläge zu den Eigenschaften dieser Verbindungen sowie zur Reaktivität machen. Für die Synthese einfacher organischer Verbindungen können die Studierenden verschiedene Routen vorschlagen und bewerten.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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</p> <p>davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 75 h</p> <p>2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 105 h</p> <p>Leistungspunkte: 6</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	Organische Chemie I	4	5	
2	P	Seminar zur Vorlesung	Organische Chemie I	1	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Organische Chemie I			Klausur	120 min	Ende SS 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-17

1. Name des Moduls	Organische Chemie II
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Chemie / Studiendekan der Chemie
3. Inhalte des Moduls	<p>Vorlesung und Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung und Verbreiterung des Wissens über organische Reaktionsmechanismen - Neue Reaktionsmechanismen: Umlagerungen, Cycloadditionen - Präparativ wichtige Reaktionen in der Theorie - Prinzip regio- und stereoselektiver Synthesen - Planung einfacher mehrstufiger Synthesen <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese organischer Moleküle geringer bis mittlerer Komplexität - Systematisches Erlernen von grundlegenden Laboratoriumsmethoden und Arbeitstechniken, wie Sublimation, Destillation, Extraktion oder Chromatographie - Planung von Experimenten nach Fachvorschriften - Sicherer Umgang mit und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen - Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch einfache Techniken und Charakterisierung von Reaktionsprodukten durch Standardanalysetechniken, wie Schmelzpunkt- und Brechungsindexbestimmung, IR- und NMR-Spektroskopie - Protokollieren von Versuchsabläufen und-ergebnissen
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen zu erkennen. Die Studierenden können das erworbene exemplarische Wissen nutzen, um ihnen unbekannte organisch-chemische Reaktionen einzuordnen. Auf der Basis der Struktur von Verbindungen können die Studierenden sinnvolle Vorschläge zu den Eigenschaften dieser Verbindungen, zu deren Reaktivität und zur gezielten Umwandlung in neue Verbindungen machen. Für die Synthese einfacher organischer Verbindungen können die Studierenden verschiedene, auch mehrstufige, Routen vorschlagen und bewerten.</p> <p>Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, organische Synthesen, auch über mehrere Schritte, nach Fachanleitungen selbstständig zu planen und sicher durchzuführen. Dazu werden grundlegende Laboratoriums- und Analysetechniken, sowie der Umgang und die sichere Entsorgung von Gefahrstoffen beherrscht und angewandt. Die Studierenden können Reaktionsprodukte durch Standardverfahren analysieren.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	Für das Modulbestandteil Nr. 3: Modul BIO-BSc-16
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 270 h davon: 1. Präsenzzeit: 150 h 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/Prüfung): 120 h Leistungspunkte: 9					
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	Organische Chemie II	3	4	
2	P	Seminar zur Vorlesung	Organische Chemie II	2	2	
3	P	Praktikum	Organische Chemie	5	3	Protokolle zu jedem Versuch
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Organische Chemie II	Klausur	120 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-18

1. Name des Moduls	Physikalische Chemie
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Chemie
3. Inhalte des Moduls	<p>Die physikalische Chemie behandelt Konzepte, die zu einem besseren Verständnis der makroskopischen Eigenschaften der Materie führen.</p> <p><u>Thermodynamik:</u> Verhalten idealer und realer Gase, Prinzip der Zustandsfunktionen (totales Differential), Wärme und Arbeit, Hauptsätze der Thermodynamik, Analyse der energetischen Verhältnisse von Prozessen (innere Energie und Enthalpie), Spontaneität von Prozessen (Kreisprozesse, Wärmekraftmaschine, Entropie), Gleichgewichtszustände (chemisches Potenzial), Phasengleichgewichte von Reinstoffen (Schmelzen, Verdampfen), kolligative Eigenschaften von Mischungen (Gefrierpunktniedrigung, osmotischer Druck, Raoult'sches und Henry'sches Gesetz), Gleichgewicht chemischer Reaktionen und Massenwirkungsgesetz.</p> <p><u>Grenzflächenchemie:</u> Oberflächenflächenspannung, Kapillardruck, Benetzungswinkel, Adsorptionsvorgänge, Bildung monomolekularer Schichten.</p> <p><u>Elektrochemie:</u> Galvanische und elektrolytische Zellen, elektrochemische Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Faradaysche Gesetze, Korrosion, Brennstoffzellen.</p> <p><u>Kinetik:</u> differentielle und integrale Zeitgesetze für einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (Arrhenius-Gleichung), Aktivierungsenergie.</p> <p>In den die Vorlesung begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zur Lösung konkreter physikalisch-chemischer Aufgaben angewendet.</p>
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektro- und Grenzflächenchemie sowie der Kinetik chemischer Reaktionen wiederzugeben und diese problemorientiert anzuwenden. Die Studierenden können verschiedene Alltagsphänomene mithilfe physikalisch-chemischer Größen erklären und diese konkret berechnen. Das Modul soll den Studierenden die wissenschaftliche Denkweise der physikalischen Chemie vermitteln und damit zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme beitragen.</p>
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	Module BIO-BSc-11 und BIO-BSc-14
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
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: 140 davon: 1. Präsenzzeit: 66 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 74 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	Physikalische Chemie	2	3	
2	P	Übung zur Vorlesung	Physikalische Chemie	1	1	
3	P	Tutorium	Tutorium zur Vorlesung Physikalische Chemie	3	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich			Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Physikalische Chemie			Klausur	120 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-19

1. Name des Moduls	Praxismodul
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Biologie
3. Inhalte des Moduls	<p>Praktikum Pflanzenphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - Analyse einiger physiologisch relevanter Mechanismen wie Phytohormon-/Lichtwirkung und Photosynthese - einige biochemische Arbeitsweisen wie z.B. Chromatographie und Elektrophorese <p>Praktikum Tierphysiologie</p> <p>Vertiefung theoretischer Kenntnisse aus der Vorlesung Tierphysiologie durch anschauliche Versuche (Sinnesphysiologie, Herzätigkeit, Blutdruck, Neuroendokrinologie).</p> <p>Praktikum Genetik</p> <p>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, Agarosegelelektrophorese, SDS-PAGE, Mikroskopie</p> <p>Praktikum 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 <p>Praktikum Evolutionsbiologie und Molekulare Ökologie</p> <p>Einführung in die Arbeitsweisen, Fragestellungen und Methoden der modernen organismischen Biologie an Hand aktueller Forschungsbeispiele Themen der Experimente:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung der Struktur von Pflanzenpopulationen und Insektenstaaten - Analyse ökologischer Prozesse mit Hilfe molekularer Methoden - Wechselwirkungen zwischen Tieren und Pflanzen - Stammbaum-Rekonstruktion - Identifikation von Organismen durch molekulare Marker - Chemische Kommunikation <p>Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Polymerase-Kettenreaktion - Gen-Sequenzierung - "Bar-Coding" - Gas-Chromatographie

	<ul style="list-style-type: none"> - Massenspektrometrie <p>Praktikum Physikalische Chemie</p> <p>Vertiefung des in der Vorlesung „Physikalische Chemie für Biologen“ vermittelten theoretischen Wissens durch angeleitetes experimentelles Arbeiten. Schwerpunkte sind dabei das Erlernen der Funktionsweise der eingesetzten Geräte und Methoden, die Beurteilung der versuchsspezifischen Gefahrenpotenziale und die Anwendung der Prinzipien guter wissenschaftlicher Praxis bei der Auswertung von Messdaten (Versuchsprotokolle).</p> <p>Das Praktikum umfasst folgende acht Versuche:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestimmung der Verbrennungswärmen biologischer Grundbausteine sowie der Lösungswärmen von Salzen. - Bestimmung der molaren Massen von Verbindungen durch Analyse der Gefrierpunktserniedrigung von Lösungen. - Analyse von Grenzflächenphänomenen und monomolekularer Schichten. - Optische Methoden zur Konzentrationsbestimmung. - Strukturaufklärung durch dynamische Lichtstreuung. - Analyse galvanischer Zellen und Brennstoffzellen - Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen als wichtige analytische Methode. - Untersuchung von biologisch relevanten Puffersystemen mit der Glaselektrode.
<p>4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen</p>	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Praktikum Pflanzenphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - photosynthetische Aktivität und Wirkung von Phytohormonen experimentell nachzuweisen, - pflanzliche Transportprozesse zu untersuchen, - wichtige biochemische Trennmethode (Elektrophorese, Chromatographie) einzusetzen, - biochemische Eigenschaften von Enzymen zu charakterisieren, - Lösungen und Reaktionsgemische anzusetzen, biochemische Extrakte herzustellen, sowie Pipetten und andere Laborinstrumente zu nutzen, - und selbst erzielte experimentelle Ergebnisse zu bewerten und zu interpretieren. <p>im Bereich Praktikum 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 Herztätigkeit bei Wirbeltieren durchzuführen, - physiologische Experimente zur Neuroendokrinologie bei Wirbeltieren durchzuführen, - experimentelle Ergebnisse statistisch einzuschätzen und zu diskutieren. <p>im Bereich Praktikum Genetik</p> <p>Grundlegende Techniken der Molekulargenetik anzuwenden.</p>

	<p>im Bereich Praktikum Mikrobiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - sterile Kulturmedien herzustellen, sowie Bakterienkulturen steril zu transferieren und zu reinigen, - 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. <p>im Bereich Praktikum Evolutionsbiologie und Molekulare Ökologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - den unterschiedlichen Fragestellungen der molekularen Ökologie und Evolutionsbiologie geeignete Untersuchungsmethoden zuzuordnen, - PCR und Mikrosatelliten-Genotypisierungen durchzuführen, - in Grundzügen populationsgenetische und phylogenetische / phylogeographische Analysen mit entsprechenden statistischen Programmen durchzuführen, - zu verstehen, wie komplexe Duftmischungen mit GC/MS analysiert werden können, - Arten durch molekulare Marker zu identifizieren. <p>im Bereich Praktikum Physikalische Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene physikalisch-chemische Messmethoden anzuwenden und die damit erhaltenen experimentellen Daten kritisch zu analysieren. - die selbst produzierten Daten anhand der erlernten theoretischen Modelle auszuwerten und konkrete Fragestellungen zu berechnen.
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	<p>Für das Modulbestandteil: Nr. 6: Module BIO-BSc 11, BIO-BSc 14, BIO-BSc 18</p>
b) verpflichtende Nachweise	<p>Für das jeweilige Modulbestandteil: Nr. 1: Veranstaltung 6.1 aus dem Modul BIO-BSc-06 Nr. 2: Veranstaltung 6.2 aus dem Modul BIO-BSc-06 Nr. 3: Modul BIO-BSc-08 Nr. 4: Modul BIO-BSc-09 Nr. 5: Module BIO-BSc-01 bis 05</p>
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
7. Angebotsturnus des Moduls	WS/SS, 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: 238 davon: 1. Präsenzzeit: 132 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 106 Std. Leistungspunkte: 9</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. Modulbestandteile¹

Nr.	P / WP	Lehrform	Themenbereich/Thema	SWS	LP ²	Studienleistungen
1	WP	Praktikum	Pflanzenphysiologie/Biochemie	4	3	Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
2	WP	Praktikum	Tierphysiologie	4	3	Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
3	WP	Praktikum	Genetik	4	3	Teilnahme; Klausur
4	WP	Praktikum	Mikrobiologie	4	3	Teilnahme; Klausur
5	WP	Praktikum	Evolutionsbiologie und Molekulare Ökologie	4	3	Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag
6	WP	Praktikum	Physikalische Chemie	4	3	Teilnahme; Protokolle zu jd. Kurstag

12. Modulprüfung

Das Modul ist nicht benotet.

13. Bemerkungen

¹ Es müssen mindestens drei Wahlpflichtpraktika gewählt werden; davon mindestens eines der beiden Wahlpflichtpraktika Nr. 1 und 2, sowie mindestens eines der beiden Wahlpflichtpraktika Nr. 3 und 4.

² 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-21

1. Name des Moduls	Schlüsselkompetenzen
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Studiendekan der Biologie
3. Inhalte des Moduls	<p>Seminare</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Biologie <p>Versuchsdesign</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wissenschaftliche Vorgehensweise - verschiedene Versuchsdesigns und deren Vor- und Nachteile - Möglichkeiten und Grenzen statistischer Aussagen - Regeln bei Versuchsdurchführung und Auswertung <p>Digitale Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - Was ist und wie entsteht ein digitales Bild? - Welche Informationen enthalten digitale Bilddaten? - Bearbeitung von digitalen Bildern durch open source Programme - Erlaubte und unerlaubte Bearbeitungsschritte bei wissenschaftlichen Daten - Quantifizierung von Bildinhalten - Erstellung einer Abbildung für einen wissenschaftlichen Text (z.B. Bachelorarbeit) <p>Wissenschaftliches Schreiben</p> <ul style="list-style-type: none"> - Funktion und Format wissenschaftlicher Publikationen - Wissenschaftliche Abbildungen und Legenden - Stilistische Optionen - Praktische Herangehensweisen für das Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Seminare</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten selbständig zu recherchieren und zu beurteilen und die Inhalte anderer Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren. <p>im Bereich Versuchsdesign</p> <ul style="list-style-type: none"> - auf der Basis der wissenschaftlichen Vorgehensweise (d.h. hypothesenbasiert) verschiedene grundlegende Versuchsdesigns zu verstehen und zu entwickeln und - im Sinne guter wissenschaftlicher Praxis ethische Grundsätze bei der Versuchsdurchführung und -auswertung zu berücksichtigen <p>im Bereich digitale Bildverarbeitung</p> <ul style="list-style-type: none"> - digitale Bilddaten von unterschiedlichen Quellen zu analysieren und zu quantifizieren - aus digitalen Rohdaten, Abbildungen für wissenschaftliche Publikation zusammenzustellen - Bildanalyse und Bildbearbeitung nach wissenschaftlichen Kriterien kritisch durchzuführen - gute wissenschaftliche Regeln zur Bildbearbeitung und

	Darstellung anzuwenden im Bereich Wissenschaftliches Schreiben - Verständnis der Informations-Struktur wissenschaftlicher Arbeiten					
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise						
6. Verwendbarkeit des Moduls						
BSc Biologie						
7. Angebotsturnus des Moduls						
WS/SS, jährlich						
8. Das Modul kann absolviert werden in						
2 Semester						
9. Empfohlenes Fachsemester						
4./5./6. Semester						
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte						
Gesamt in Stunden: 271 davon: 1. Präsenzzeit: 148 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 123 Std. Leistungspunkte: 10						
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	Studienleistungen
1	P	Seminar	Biologisches Seminar I (englisch oder deutsch) ¹	2	2	Seminarvortrag
2	P	Seminar	Biologisches Seminar II (englisch oder deutsch) ¹	2	2	Seminarvortrag
3	P		Berufsqualifizierende Veranstaltungen ²	3	3	aktive Teilnahme
4	P	Vorlesung	Design und Auswertung: Versuchsdesign, digitale Bildverarbeitung, wissenschaftliches Schreiben	2	3	Portfolio
12. Modulprüfung Das Modul ist nicht benotet.						
13. Bemerkungen						
¹ Es kann aus dem Angebot von Seminaren gewählt werden. ² Es kann aus dem Angebot von berufsqualifizierenden Veranstaltungen gewählt werden. Unter anderem können Karrieretage und Messebesuche mit jeweils 1 LP verbucht werden, wobei insgesamt nur maximal zwei Karrieretage und/oder Messebesuche verbucht werden können. ³ 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-22

1. Name des Moduls	Statistik und Bioinformatik
2. Fachgebiet / Verantwortlich	Statistik / Prof. Dr. Florian Hartig Bioinformatik / Prof. Dr. Rainer Merkl
3. Inhalte des Moduls	<p>Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahrscheinlichkeitstheorie - Deskriptive Statistik - Schätzung unbekannter Parameter - Konfidenzintervalle - Formulieren und Prüfen von Hypothesen - Ausgewählte Statistische Tests (t-Tests, Chi-Quadrat-Test, ANOVA) - Korrelation und Regression - Nichtparametrische Tests - Multivariate Statistik <p>Bioinformatik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Testtheorie - Bayessche Verfahren - Theorie und Anwendungen des paarweisen Sequenzvergleichs - Erstellen und Auswerten von multiplen Sequenzalignments - Verwenden von Markovketten und Hidden Markov Modellen - phylogenetische Verfahren
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen	<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <p>im Bereich Statistik</p> <ul style="list-style-type: none"> - statistische Kompetenzen in die Versuchsplanung miteinzubeziehen - erhobene Daten in geeigneter Form darzustellen und zu analysieren - Hypothesen mittels geeigneter statistischer Tests zu überprüfen <p>im Bereich Bioinformatik</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sequenzvergleichsverfahren für biologische Probleme zu nutzen - die Relevanz der Ergebnisse abzuschätzen
5. Teilnahmevoraussetzungen	
a) empfohlene Kenntnisse	
b) verpflichtende Nachweise	
6. Verwendbarkeit des Moduls	BSc Biologie
7. Angebotsturnus des Moduls	WS, jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester	5. Semester

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		Gesamt in Stunden: 179 davon: 1. Präsenzzeit: 55 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 124 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	Statistik und Bioinformatik	4	5	
2	P	Übung zur Vorlesung	Übung zur Vorlesung Statistik und Bioinformatik	1	1	
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Statistik und Bioinformatik,	Klausur	120 min	Ende WS 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 = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-23

1. Name des Moduls		Spezialisierungsmodul - Vorlesungen				
2. Fachgebiet / Verantwortlich		Studiendekan der Biologie				
3. Inhalte des Moduls		- Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen biologischen Thema				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen		Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage, - neue wissenschaftliche Arbeiten und wissenschaftlichen Kontroversen in einem Spezialgebiet zu analysieren				
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise						
6. Verwendbarkeit des Moduls		BSc Biologie				
7. Angebotsturnus des Moduls		WS und SS, jährlich				
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: 238 davon: 1. Präsenzzeit: 66 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 172 Std. Leistungspunkte: 9				
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 ²	Studienleistungen
1	P	Vorlesung	Biologische Spezialvorlesung I ¹	2	3	Klausur od. mündl. Prüfung
2	P	Vorlesung	Biologische Spezialvorlesung II ¹	2	3	Klausur od. mündl. Prüfung
3	P	Vorlesung	Biologische oder nicht-biologische Spezialvorlesung III ¹	2	3	Klausur od. mündl. Prüfung
12. Modulprüfung						
Das Modul ist nicht benotet.						
13. Bemerkungen						
¹ Es kann aus dem Angebot von biologischen Spezialvorlesungen gewählt werden.						
² 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 = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-24

1. Name des Moduls		Spezialisierungsmodul - Praktika				
2. Fachgebiet / Verantwortlich		Studiendekan der Biologie				
3. Inhalte des Moduls		<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen biologischen Thema - Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen		Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage eigenständig forschungsorientiert zu arbeiten.				
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise		Module BIO-BSc-01 bis 05, BIO-BSc-11, BIO-BSc-12 und BIO-BSc-14 bis 16				
6. Verwendbarkeit des Moduls		BSc Biologie				
7. Angebotsturnus des Moduls		WS und SS, jährlich				
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: 325 davon: 1. Präsenzzeit: 210 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 115 Std. Leistungspunkte: 12				
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 ²	Studienleistungen
1	P	Praktikum	Projektpraktikum I ¹	9	6	Protokoll und/oder Präsentation
2	P	Praktikum	Projektpraktikum II ¹	9	6	Protokoll und/oder Präsentation
12. Modulprüfung						
Das Modul ist nicht benotet.						
13. Bemerkungen						
¹ Es kann aus dem Angebot von Projektpraktika gewählt werden. ² 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 = 45 min/Semesterwoche),
 LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-25

1. Name des Moduls		Forschungsmodul				
2. Fachgebiet / Verantwortlich		Studiendekan der Biologie				
3. Inhalte des Moduls		<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen biologischen Thema - Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor - Präsentation eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Biologie 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen		<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - eigenständig forschungsorientiert zu arbeiten; - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten selbständig zu recherchieren und zu beurteilen, - die Inhalte der weiteren Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren 				
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise		<p>Mindestens 132 LP, darunter der erfolgreiche Abschluss folgender Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BIO-BSc-01 bis 06, - mindestens drei Module aus BIO-BSc-07 bis 10, - BIO-BSc-11 bis 18, - BIO-BSc-24 				
6. Verwendbarkeit des Moduls		BSc Biologie				
7. Angebotsturnus des Moduls		WS/SS, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester		6. Semester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		<p>Gesamt in Stunden: 320 davon:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Präsenzzeit: 232 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 88 Std. <p>Leistungspunkte: 12</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	Studienleistungen
1	P	Praktikum	<p>Forschungspraktikum¹ (6 Wochen) mit Seminar</p> <p>Das Forschungspraktikum wird in einer Arbeitsgruppe der Fakultät in Vorbereitung auf die Bachelorarbeit absolviert.</p>	19	12	Seminarvortrag und/oder Bericht

12. Modulprüfung

Das Modul ist nicht benotet.

13. Bemerkungen

¹ Es kann aus dem Angebot von Forschungspraktika gewählt werden.

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),

LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).

Modul BIO-BSc-26

1. Name des Moduls		Bachelorarbeit				
2. Fachgebiet / Verantwortlich		Studiendekan der Biologie				
3. Inhalte des Moduls		<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Kenntnisse zu einem speziellen biologischen Thema - Vertiefung praktischer Fertigkeiten im Labor - Präsentation eines forschungsbasierten Themas aus dem Bereich der Biologie 				
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen		<p>Nach erfolgreichem Abschluss sind Studierende in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> - eigenständig forschungsorientiert zu arbeiten; - wissenschaftliche Inhalte anhand vorgegebener Literatur zu strukturieren und in Form eines Vortrags zu vermitteln, - verschiedene Quellen zu bestimmten wissenschaftlichen Inhalten selbständig zu recherchieren und zu beurteilen, - die Inhalte der weiteren Seminarvorträge zu analysieren und diskutieren 				
5. Teilnahmevoraussetzungen						
a) empfohlene Kenntnisse						
b) verpflichtende Nachweise		<p>Mindestens 132 LP, darunter der erfolgreiche Abschluss folgender Module:</p> <ul style="list-style-type: none"> - BIO-BSc-01 bis 06, - mindestens drei Module aus BIO-BSc-07 bis 10, - BIO-BSc-11 bis 18, - BIO-BSc-24 				
6. Verwendbarkeit des Moduls		BSc Biologie				
7. Angebotsturnus des Moduls		WS/SS, jährlich				
8. Das Modul kann absolviert werden in		1 Semester				
9. Empfohlenes Fachsemester		6. Semester				
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte		<p>Gesamt in Stunden: 350 davon:</p> <p>1. Präsenzzeit: 245 Std. 2. Selbststudium (inkl. Prüfungsvorbereitung/ Prüfung): 105 Std. Leistungspunkte: 12</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	Studienleistungen
1	P		Bachelorarbeit (10 Wochen)	19	12	Seminarvortrag
12. Modulprüfung						
Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote		
Bachelorarbeit	Bachelorarbeit			100 %		

13. Bemerkungen

Zeichenerklärung:

P = Pflicht, WP = Wahlpflicht, SWS = Semesterwochenstunde (1 SWS = 45 min/Semesterwoche),
LP = Leistungspunkte (1 LP = 25-30 h workload).