



Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Bachelorstudiengang

Molecular Life Sciences

Modulhandbuch

Gültig ab WS 2016/2017

Fachbereich Chemie



Fachbereich Biologie



Universitätsklinikum
Hamburg-Eppendorf

Inhalt

Allgemeine Informationen und Abkürzungsverzeichnis.....	4
Allgemeine Informationen.....	4
Aufbau einer Modulbeschreibung.....	4
Abkürzungen.....	5
Übersicht über den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences.....	5
Studienplan.....	6
Pflichtmodule.....	7
Modul CHE 008: Einführung in die Biochemie.....	7
Modul CHE 080: Allgemeine und Anorganische Chemie.....	8
Modul CHE 002 L: Physikalische Chemie und Mathematik.....	9
Modul MLS-B 04: Grundlagen der Biologie.....	10
Modul CHE 081: Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach.....	11
Modul CHE 405: Biochemie.....	12
Modul CHE 407: Grundlagen der Physik.....	13
Modul CHE 410: Biochemische Analytik.....	14
Modul MLS-B 11: Einführung in die Mikrobiologie.....	15
Modul MLS-B 16: Grundlagen der Biostatistik.....	16
Modul CHE 413: Biochemie des Stoffwechsels.....	17
Modul BBIO-14: Entwicklungsbiologie.....	18
Modul CHE 414: Zellbiologie.....	19
Modul MLS-B 15: Angewandte Bioinformatik.....	20
Modul CHE 417: Strukturbiochemie.....	21
Modul CHE 416: Betriebspraktikum.....	22
Modul CHE 418: Molekulare Medizin.....	23
Modul CHE 421: Bioverfahrenstechnik.....	24
Modul CHE 422: Biomedizinische Ethik.....	25
Modul CHE 423: Projektstudie.....	26
Modul CHE 425: Molekularbiologie.....	27
Wahlpflichtmodule.....	28
Modul CHE 004 A: Physikalische Chemie II.....	28
Modul CHE 007: Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie.....	29
Modul CHE 010: Anorganische Chemie II.....	30
Modul CHE 015: Theoretische Chemie.....	31
Modul CHE 018: Rechtskunde und Toxikologie.....	32
Modul CHE 031: Organische Chemie von Nanomaterialien.....	33
Modul CHE 098: Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie.....	34
Modul CHE 356: Einführung in die Medizinische Chemie.....	35
Modul CHE 498: Synthetische Zellbiologie.....	36
Modul CHE 426: Projektstudie WP.....	37
Modul BBIO-WPW-02: Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien.....	38
Modul BBIO-WPW-04: Molekulare Pflanzenphysiologie.....	39
Modul BBIO-WPW-11: Molekulare und genomische Mikrobiologie.....	40
Modul BBIO-WPW-15: Methoden in der Mikrobiologie.....	41
Modul BBIO-WPW-30: Einführung in die Humanbiologie.....	42
Modul BBIO-WPW-42: Molekulare Methoden der Tierphysiologie.....	43
Modul BBIO-WPW-43: Neurobiologie.....	44
Modul BBIO-WPW-58: Methoden der Phytopathologie mit Viren.....	45
Modul BBIO-WPW-59: Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen.....	46

Modul BBIO-WPW-72: Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie	47
Modul BBIO-WPW-74: Molekulare Evolutionsbiologie	48
Modul BBIO-WPW-77: Einführung in die Molekulare Zellbiologie	49
Modul BBIO-WPW-81: Funktionelle Biologie der Pflanzen.....	50
Modul MBI-AST: Angewandte Bioinformatik: Strukturen.....	51
Modul MBI-ASE: Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	52
Angewandte Bioinformatik: Sequenzen.....	52
Wahlmodule.....	53
Modul CHE 430: Biochemisches Literaturseminar.....	53
Modul CHE 433: Kreatives Forschen.....	54
Bachelorarbeit.....	55
Modul CHE 424: Bachelorarbeit.....	55

Allgemeine Informationen und Abkürzungsverzeichnis

Allgemeine Informationen

Angebotshäufigkeit der einzelnen Lehrveranstaltungen

Sämtliche Lehrveranstaltungen werden einmal im Studienjahr angeboten. Die Lehrveranstaltungen im 1., 3. und 5. Fachsemester finden immer im Wintersemester, die Veranstaltungen im 2., 4. und 6. Semester immer im Sommersemester statt.

Aufbau einer Modulbeschreibung

Modultitel					
Modulnummer/-kürzel	CHE ...				
Verwendbarkeit	Beispiel: B.Sc. MLS: Pflichtmodul 5. Semester, Empfehlung 3. Semester B.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)					
Sprache					
Angestrebte Lernergebnisse	Leitfrage: Welche Lernergebnisse sollen Studierende nach erfolgreichem A des Moduls erreicht haben? z. B. im Sinne von: Lernergebnisse, die Wissen oder Anwenden nachweisen: z.B. definieren/ darstellen/ messen/ berichten/ bewerten von Information, Theorie- und/oder Faktenwissen Lernergebnisse, die praktische Fertigkeiten, bei denen Kenntnisse (Wissen) eingesetzt werden, nachweisen: z.B. ausführen, demonstrieren etc. Bsp.: „Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls könne die Studierenden spezialisierte Techniken auswählen und einsetzen/Richtlinien modifizieren/die wesentlichen Beiträge von xy auf dem Gebiet xy zusammenfassen/ etc.“				
Inhalt	Der (Lehr)inhalt sollte die Ziele des Moduls benennen. (Welche fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte sollen vermittelt werden, damit die Modulziele erreicht werden?)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Veranstaltung 1 (Veranstaltungsform, z.B. V) b) Veranstaltung 2 (Veranstaltungsform, z.B. P)			SWS	SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Veranstaltung 1 a) Veranstaltung 2 <u>Rechengrößenvorschlag für V:</u> $Pr = 1,0 * SWS * 14 \text{ Wochen}$ $Se = (1,5 \text{ bis } 2,0) * SWS * 14 \text{ Wochen}$ $PV = ca. 1,0 * SWS$ <u>Rechengrößenvorschlag für P:</u> $Pr = 1,0 * SWS * 20 \text{ Stunden}$ $Se = (1,5 \text{ bis } 2,0) * SWS * 10 \text{ Stunden}$ $PV = \text{entfällt; im Rahmen von Se für Kolloquien etc.}$	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	Gesamtaufwand				
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Art der Modulprüfung:				
Dauer	In der Regel: Angabe 1 oder 2 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester oder jährlich				
Literatur					

Abkürzungen

FB	Fachbereich
LP	Leistungspunkte (Credit Points)
<i>P</i>	<i>Praktikum</i>
<i>Pr</i>	<i>Präsenzzeit</i>
<i>PV</i>	<i>Prüfungsvorbereitung</i>
<i>S</i>	<i>Seminar</i>
<i>Se</i>	<i>Selbststudium</i>
SWS	Semester Wochen Stunden = Stunden pro Woche während der Vorlesungszeit
Ü	Übungen
V	Vorlesung

Übersicht über den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences

1. Pflichtmodule

CHE 008: Einführung in die Biochemie	3 LP
CHE 080: Allgemeine und Anorganische Chemie	9 LP
CHE 002 L: Physikalische Chemie und Mathematik	6 LP
MLS-B 04: Grundlagen der Biologie und Genetik	9 LP
CHE 081: Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach	9 LP
CHE 413: Biochemie des Stoffwechsels	6 LP
CHE 407: Grundlagen der Physik	6 LP
MLS-B 11: Mikrobiologie	3 LP
MLS-B 16: Grundlagen der Bio-Statistik	6 LP
CHE 410: Biochemische Analytik	12 LP
CHE 405: Biochemie	6 LP
BBIO-14: Entwicklungsbiologie	6 LP
CHE 414: Zellbiologie	9 LP
MLS-B 15: Angewandte Bioinformatik	6 LP
CHE 417: Strukturbiochemie	9 LP
CHE 416: Betriebspraktikum	9 LP
CHE 418: Molekulare Medizin	9 LP
CHE 425: Molekularbiologie	6 LP
CHE 421: Bioverfahrenstechnik	3 LP
CHE 422: Grundlagen der Biomedizinischen Ethik	3 LP
CHE 423: Projektstudie	9 LP

2. Wahlpflichtmodule 6 LP

3. Wahlmodule 18 LP

4. Bachelorarbeit 12 LP

180 LP

Studienplan

Studienplan Bachelor Molecular Life Sciences

V3

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30																																	
1. Sem.	Einführung BC			Allgemeine und Anorganische Chemie									Physikalische Chemie und Mathematik						Wahlbereich			Grundlagen der Biologie & Genetik																																									
WS	V CHE 008			3 LP			V, Ü, P CHE 080			9 LP			V, Ü CHE 002 L			6 LP			3 LP			V, V, P, P MLS-B 04									9 LP																																
2. Sem.	Organische Chemie									Biochemie des Stoffwechsels						Grundlagen der Physik						Mikrobiologie			Bio-Statistik																																						
SoSe	V, Ü, P CHE 081									9 LP						V, P CHE 413						6 LP						V, Ü, P CHE 407						6 LP			V MLS-B 11			3 LP						V, Ü MLS-B 16						6 LP											
3. Sem.	Biochemische Analytik												Biochemie						Wahlpflichtbereich						Wahlbereich																																						
WS	V, Ü, P CHE 410												12 LP						V, Ü, P CHE 405						6 LP						6 LP						6 LP																										
4. Sem.	Entwicklungsbiologie						Zellbiologie												Angewandte Bioinformatik						Strukturbiochemie																																						
SoSe	V, P BBIO-14						6 LP						V, S, P CHE 414												9 LP						V, Ü MLS-B 15						6 LP						V, Ü, P CHE 417						9 LP														
5. Sem.	Betriebspraktikum									Molekulare Medizin									Molekularbiologie						Wahlbereich																																						
WS	P CHE 416									9 LP									V, P CHE 418									9 LP						V, S CHE 425						6 LP						6 LP																	
6. Sem.	Bioverfahrenstechnik			Wahlbereich			Biomed. Ethik			Projektstudie												Bachelorarbeit																																									
SoSe	V CHE 421			3 LP			3 LP			S CHE 422			3 LP			P CHE 423												9 LP												P CHE 424												12 LP											

Veranstalter:

Chemie
Biologie
Biochemie
Medizin
Import
Wahl
ABK

1. Zeile: Veranstaltungstitel
3. Zeile: V=Vorlesung, Ü=Übung, P=Praktikum, S=Seminar
4. Zeile: Modul-Nr. & Leistungspunkte (30 pro Semester)

Pflichtmodule

Modul CHE 008: Einführung in die Biochemie

Modultitel	Einführung in die Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 008				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 3. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul, Empfehlung 1. Semester Lebensmittelchemie (Staatsexamen): Pflichtmodul, Empfehlung 3. Semester B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul 5. Semester, Empfehlung 3. Semester Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAPS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Chemie (LAGym, LAPS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul Freier Wahlbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Andreas Czech (FB Chemie, Inst. für Biochemie u. Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der zellulären Strukturen, der Basisbausteine der Biochemie wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker sowie der grundlegenden Prinzipien der Proteine und Nukleinsäuren (Funktion, Katalyse).				
Inhalt	Kohlenhydrate; Lipide; Membranen; Aufbau und katalytische Mechanismen von Proteinen; Enzymkinetik; Aufbau, Struktur und Funktion von Nukleinsäuren, Übertragung der genetischen Information				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Biochemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Biochemie	LP 3	Pr(Std) 28	Se(Std) 28	PV(Std) 32
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: schriftliche Prüfung (Klausur, 90 Minuten) über den Inhalt der Vorlesung, die zu 100% in die Gesamtbewertung eingeht.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Ein allgemeines Lehrbuch der Biochemie (nur die aktuellsten und neuesten Auflagen) wie z.B.: Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, Springer Verlag Biochemie, J. M. Berg, L.Stryer, J. L. Tymoczkom, Spektrum Verlag Lehrbuch der Biochemie, Voet, Voet, Pratt, Wiley-VCH				

Modul CHE 080: Allgemeine und Anorganische Chemie

Modultitel	Allgemeine und Anorganische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 080				
Verwendbarkeit	B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul, Empfehlung 1. Semester B.Sc. Computing in Science, Schwerpunktfach Biochemie: Pflichtmodul, Empfehlung 1. Semester M. Sc. Kosmetikwissenschaft: Angleichungsmodul, Empfehlung 1. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christian Wittenburg (FB Chemie, Inst. für Anorganische u. Angew. Chemie)				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der Grundlagen der allgemeinen und anorganischen Chemie, Stoffumwandlungen, Übertragungsreaktionen von Elektronen und Protonen, energetische und kinetische Betrachtungen chemischer Reaktionen, Kenntnis wichtiger Stoffkreisläufe und Reaktionstypen, qualitativer und quantitativer Analysemethoden.				
Inhalt	Grundlegende Konzepte der Chemie, Konzentrationsangaben, Stöchiometrie, Natur der chemischen Bindung, Energetik chemischer Reaktionen, Gleichgewichtsreaktionen, Katalyse, Gasgesetze, Säure-Base-Reaktionen, Puffer, Redoxreaktionen, Nachweisreaktionen für die wichtigsten Ionen, moderne Analyseverfahren, Hauptgruppen im Periodensystem, ausgewählte „Stoffchemie“, Nebengruppenelemente: Grundlegendes zur Natur koordinativer Verbindungen, Komplexverbindungen, Bioverfügbarkeit, Biomineralisation				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Allgemeine und Anorganische Chemie (V) b) zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie (Ü) c) Grundpraktikum in Allgemeiner Chemie mit Begleitseminar (P)			4 SWS 2 SWS 3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Allgemeine u. Anorg. Chemie	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Übungen zur Allg. u. Anorg. Chemie	4	56	44	20
	c) GP in Allg. Chemie	2	26	24	10
	Gesamtaufwand	3	60	30	
		9	142	98	30
Studien-/ Prüfungsleistungen	Während der Sicherheitsunterweisung und dem Seminar zum Praktikum besteht Anwesenheitspflicht. Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum: erfolgreicher Übungsabschluss. Das Praktikum wird mit bestanden/nicht bestanden bewertet. Voraussetzungen zur Modulprüfung: erfolgreicher Übungsabschluss. Art der Modulprüfung: Klausur (100% der Modulnote)				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 002 L: Physikalische Chemie und Mathematik

Modultitel	Physikalische Chemie und Mathematik				
Modulnummer/-kürzel	CHE 002 L				
Verwendbarkeit	Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAGym): Pflichtmodul Empfehlung 3. FS Bachelor-Teilstudiengang Chemotechnik (LAB): Pflichtmodul, Empfehlung 3. FS Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAPS, LAB und LAS): Pflichtmodul, Empfehlung 3. FS B.A. Studiengänge mit dem Nebenfach Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 3. FS B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul, Empfehlung 1. FS Pharmazie (Staatsexamen): Pflichtmodul, Empfehlung 3. FS				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Horst Weller (Fachbereich Chemie, Institut für Physikalische Chemie)				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und Mathematik und ihre sichere Anwendung.				
Inhalt	Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmelehre, Chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie im Gleichgewicht, Grundlagen der Kinetik; Angewandte Mathematik für die Physikalische Chemie, Funktionen, Differential- und Integralrechnung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physikalische Chemie und Mathematik (V) b) Übungen zur Physikalischen Chemie und Mathematik (Ü)			3 SWS 1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Phys. Chem. und Mathematik	LP 4,5	Pr(Std) 42	Se(Std) 74	PV(Std) 19
	b) Übungen zur Phys. Chem. und Mathematik	1,5	13	23	9
	Gesamtaufwand	6	55	97	28
Studien-/ Prüfungsleistungen	In den Übungsgruppen besteht Anwesenheitspflicht. Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben (unbenotet) und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben. Art der Modulprüfung: Klausur geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Physikalische Chemie, P. W. Atkins/ J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/ P. Reid, Pearson Studium Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bde 1 – 3, L. Papula, Vieweg+Teubner Mathematik für Chemiker, H. G. Zachmann, Wiley-VCH				

Modul MLS-B 04: Grundlagen der Biologie

Modultitel	Grundlagen der Biologie				
Modulnummer/-kürzel	MLS-B 04				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 1. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Arp Schnittger				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die allgemeinen Grundlagen der Biologie wie Bau und Funktion der Zelle sowie allgemeine Grundlagen zur Systematik, zum Aufbau und zur Funktion tierischer und pflanzlicher Organismen				
Inhalt	Bau und Funktion der Zellen und ihrer Bausteine sowie die Organe der Eukarya Grundlegenden Techniken biologischer Untersuchungen (Mikroskopie, Histologie, genetische Kreuzungen sowie Ansetzen und Auswerten von Versuchen).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Übersicht über das Pflanzen- und Tierreich (V) b) Einführung in das Biologisch-Genetische Grundpraktikum (V) c) Biologisch-Genetisches Grundpraktikum (P)				2 SWS 1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Übersicht ü. das Pflanzen- und Tierreich	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Biologisch-Genetisches Grundpraktikum		24	48	10
	c) Biologisch-Genetisches Grundpraktikum		14	46	10
	Gesamtaufwand		70	28	20
		9	108	122	40
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme an den Praktika, Praktikumsabschluss (bestanden) Art der Modulprüfung: Klausur (benotet, 100 %)				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Biologie, N.A. Campbell, J.B. Reece, aktuelle Auflage, Pearson Biologie, W.K. Purves, D. Sadava, G.H. Orians, H.C. Heller, aktuelle Auflage, Spektrum				

Modul CHE 081: Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach

Modultitel	Organische Chemie für Studierende mit Chemie im Nebenfach				
Modulnummer/-kürzel	CHE 081				
Verwendbarkeit	B.Sc. Molecular Life Sciences: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester B.Sc. Biologie: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester B.Sc. Computing in Science, Schwerpunktfach Biochemie: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAPS, LAB und LAS): Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester B.A. Studiengänge mit dem Nebenfach Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 2. Semester M. Sc. Kosmetikwissenschaft: Angleichungsmodul, Empfehlung 1. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: CHE 080				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Meier, Prof. Dr. B. Meyer (Fachbereich Chemie, Institut für Organische Chemie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Grundlegende Kenntnisse der organischen Chemie. Die wichtigsten Stoffklassen, deren Nomenklatur, Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen sollen sicher bekannt sein. Nach Ende dieses Moduls sollen die Studierenden über grundlegende praktische Fertigkeiten auf dem synthetischen und analytischen Gebiet der organischen Chemie verfügen.				
Inhalt	Alkane, Halogenalkane, Nucleophile Substitution an aliphatischen Systemen (SN1, SN2), Alkanole, Alkene (Eliminierung, elektrophile Addition), Aromatische Verbindungen (elektrophile Substitution, Erst- und Zweitsubstitution), Alkine, Carbonylverbindungen (Aldehyde, Ketone, Carbonsäuren, Ester, Fette, Öle, Wachse, Phospholipide), Amine, Aminosäuren, Peptide, Proteine, Kohlenhydrate, Isomerie (Strukturisomere, Stereoisomere, Konformationsisomere, chirale Verbindungen, cis-/trans- Isomerie).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Organische Chemie (V)			3 SWS	
	b) zur Organischen Chemie (Ü)			2 SWS	
	c) Organisch-chemisches Kurspraktikum mit Begleitseminar (P)			3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se (Std)	PV (Std)
	a) Organische Chemie	4	42	63	15
	b) zur Organischen Chemie	2	26	20	14
	c) OC-Kurspraktikum	3	60	20	10
	Gesamtaufwand	9	128	103	39
Studien-/ Prüfungsleistungen	Während der Sicherheitsunterweisung und dem Seminar zum Praktikum besteht Anwesenheitspflicht. Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (im Anschluss an die Vorlesungszeit) Das Praktikum wird mit bestanden/nicht bestanden gewertet (Praktikumsabschluss = präparative Arbeiten, Kolloquien, Testate der Praktikumsprotokolle). Voraussetzung zur Teilnahme am Praktikum ist die bestandene Klausur.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Organische Chemie, P.Y. Bruice. aktuelle Auflage, Pearson Organikum, aktuelle Auflage, Wiley VCH				

Modul CHE 405: Biochemie

Modultitel	Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 405				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 2. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof Dr. Zoya Ignatova (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen den Aufbau Biomolekülen (Proteinen, Nukleinsäuren) sowie den Mechanismen ihrer Faltung und Funktion.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Grundlagen des Aufbaus der Biomoleküle (Proteine, Nukleinsäuren) behandelt. Es werden Prinzipien der Faltung in vitro und in der Zelle sowie verschiedene Proteinfunktionen wie Transporter, Pumpen, Chaperone, Proteasen vermittelt. Die Biosynthese von Proteinen, ihre Zielsteuerung in der Zelle und posttranslationale Modifikationen werden außerdem behandelt. In den Übungen und im Praktikum werden die Inhalte der Vorlesung mit Aufgaben und praktischen Beispielen vertieft.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Biochemie (V) b) zur Biochemie (Ü) c) zur Biochemie (P)				2 SWS 1 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Biochemie	3	28	28	
	b) zur Biochemie	1	14	14	
	c) zur Biochemie	2	28	28	
	Gesamtaufwand	6	70	70	52
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Art der Modulprüfung: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesungen, der Übungen und des Praktikums und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Die aktuellsten (neuesten) Auflagen von: Lehrbuch der Biochemie, Voet, Voet, Pratt, Wiley-VCH Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, Springer Verlag Biochemie, J. M. Berg, L.Stryer, J. L. Tymoczko, Spektrum Verlag Unterstützend zum Praktikum auch: Practical Enzymology, H. Bisswanger, 2. Auflage 2008, Wiley-VCH				

Modul CHE 407: Grundlagen der Physik

Modultitel	Grundlagen der Physik					
Modulnummer/-kürzel	CHE 407					
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 2. Fachsemester					
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine					
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dr. Christian Betzel (FB Chemie, Inst. für Biochemie u. Molekularbiologie)					
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Physikalische Grundlagen zum Verständnis von biochemischen Mechanismen und Prozessen sowie von Messgeräten.					
Inhalt	In der Vorlesung werden physikalische Grundlagen aus den Bereichen der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Optik, sowie Atom- und Kernphysik und Festkörperphysik behandelt, wobei inhaltliche Bezüge zu biochemischen Fragestellungen hergestellt werden. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und mathematisch behandelt. Im Praktikum werden Versuche zur Vertiefung des Vorlesungsstoffes durchgeführt.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundlagen der Physik (V) b) Übungen zur Physik (Ü) c) Physikalisches Grundpraktikum (P)			2 SWS	1 SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Grundlagen der Physik	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)	
	b) Übungen zur Physik	3	28	14		
	c) Physikalisches Grundpraktikum	1,5	14	28		
	Gesamtaufwand	1,5	28	28		
		6	70	70	38	
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Mündliche Zwischenprüfungen vor Beginn der Praktikumsversuche sowie die Anfertigung von Versuchsprotokollen sind als unbenotete Studienleistung zu erbringen. Art der Modulprüfung: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über Inhalte der Vorlesung, Übungen und des Praktikums und stellt 100% der Gesamtbewertung.					
Dauer	1 Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester					
Literatur	Physik für Mediziner und Pharmazeuten, V. Harms, aktuelle Auflage, Harms Verlag Physik für Mediziner, Biologen, Pharmazeuten, A.Trautwein, U. Kreibig, J. Hüttermann, aktuelle Auflage, Gruyter Physik für Mediziner und Biologen, W. Hellenthal, aktuelle Auflage, Wissensch. Verlagsges.					

Modul CHE 410: Biochemische Analytik

Modultitel	Biochemische Analytik					
Modulnummer/-kürzel	CHE 410					
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 3. Fachsemester					
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine					
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegelmüller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)					
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Arbeiten mit Proteinen und DNA im Labor. Sie können Proteine reinigen und analysieren, Interaktionspartner finden, sequenzieren und rekombinant exprimieren. Die Studierenden können DNA analysieren, sequenzieren, klonieren und manipulieren. Außerdem können sie Antikörper herstellen und im Labor als Werkzeug benutzen.					
Inhalt	In der Vorlesung Biochemische Analytik werden moderne Methoden zur Proteinreinigung und Analytik, rekombinante DNA-Technologien und Expressionssysteme vorgestellt. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung an praktischen Fragestellungen vertieft. Im Praktikum werden moderne Methoden der Proteinreinigung und Analytik (SDS-PAGE, Western-Blot, ELISA) sowie der Molekularbiologie (PCR, Southern-Blot, Klonierung, Mutagenese) praktisch angewendet. Abgerundet wird das Modul durch ein interaktives Wiki auf der Lern-Plattform OLAT, welches von den Studierenden selbst erstellt wird.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Biochemische Analytik (V) b) Methoden der Biochemie und Molekularbiologie (Ü) c) Biochemisches Praktikum (P)			2 SWS	2 SWS	5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)	
	a) Biochemische Analytik	3	28	28		
	b) Methoden der BC u. MB	3	28	28		
	c) Biochemisches Praktikum	6	70	70		
	Gesamtaufwand	12	126	126	108	
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine regelmäßige Bearbeitung des Wikis sowie eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf vier Protokolle und zwei mündliche Zwischenprüfungen) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Art der Modulprüfung: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, der Übung und des Praktikums und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.					
Dauer	1 Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester					
Literatur	Ein allgemeines Lehrbuch der Biochemie wie z.B. Lehninger Biochemie, D. Nelson, M. Cox, aktuelle Auflage, Springer Verlag; Biochemie, J. M. Berg, L.Stryer, J. L. Tymoczko, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag; Lehrbuch der Biochemie, aktuelle Auflage, D. J. Voet, J. G. Voet, C. W. Pratt, Wiley-VCH; Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag					

Modul MLS-B 11: Einführung in die Mikrobiologie

Modultitel	Einführung in die Mikrobiologie				
Modulnummer/-kürzel	MLS-B 11				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 2. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Streit				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen grundlegende theoretische Kenntnisse der Mikrobiologie wie u.a. von der Relevanz der Mikroorganismen für Stoffkreisläufe, das humane Mikrobiom und der Physiologie und Phylogenie von Mikroorganismen. Zudem soll ein Überblick über die Diversität metabolischer Fähigkeiten von Mikroorganismen sowie Einblicke in die Grundlagen der Infektionsmikrobiologie erhalten. Daneben soll auch ein Überblick über die Verwertung von Mikroorganismen in der Biotechnologie erhalten werden.				
Inhalt	Grundlagen der Mikrobiologie (Struktur und Funktion der bakteriellen Zelle, Taxonomie, Bakterienphysiologie, mikrobielle Biotechnologie und Genomik, Konjugation, CRISPR-cas, Milchsäurebakterien, Biofilmbildung, Nitrifizierung, N ₂ -Fixierung, Methanogenese, Infektionsprozesse, Mikrobiome, Zell-Zellkommunikation, Wirkmechanismen von Antibiotika).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Mikrobiologie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Mikrobiologie	LP 3	Pr(Std) 42	Se(Std) 30	PV (Std) 18
	Gesamtaufwand	3	42	30	18
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Die Teilnahme an der Vorlesung wird dringend empfohlen. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Klausur, in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen (benotet, 100%).				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modul MLS-B 16: Grundlagen der Biostatistik

Modultitel:	Grundlagen der Biostatistik					
Modulnummer/-kürzel:	MLS-B 16					
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 2. Fachsemester					
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine					
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Jörg Ganzhorn					
Sprache:	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen das Grundverständnis für Statistiken, sind in der Lage die statistischen Grundlagen für die Planung und Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen selbstständig anzuwenden. Sie beherrschen einfache Verfahren der beschreibenden und der prüfenden Statistik und somit ein statistisches Grundverständnis, das es ihnen ermöglicht sich weitergehende statistische Verfahren für die Arbeit schnell anzueignen. Des Weiteren haben Studierende ein grundlegendes Verständnis der freien Software R (www.r-project.org).					
Inhalt:	Vermittlung der Grundlagen der Planung und Durchführung wissenschaftlicher Untersuchungen (Hypothesenbildung, Versuchsdesign, Einzel- vs. Mischproben, nötige Wiederholungen/Fallzahlen). Grundlegende Theorien und Verfahren der beschreibenden und der prüfenden Statistik. Grundlegende Operationen in R, d.h. Dateneingabe und -manipulation, Grafiken, Durchführung von Korrelation, linearer Regression und ANOVA.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	a) Grundlagen der Biostatistik (V)			2 SWS		
	b) Übungen zur Grundvorlesung Biostatistik (Ü)			2 SWS		
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV (Std)	
	a) Grundlagen der Biostatistik	3	28	42	20	
	b) Übungen zur Grundvorlesung Biostatistik	3	28	62	-	
	Gesamtaufwand		6	56	104	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Erfolgreicher Übungsabschluss. Art der Modulprüfung: Klausur, in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen (benotet 100%).					
Dauer	1 Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester					
Literatur:	Lamprecht, J. 1999: Biologische Forschung: Von der Planung bis zur Publikation, Filander Verlag, Fürth und weitere Standardwerke der Statistik Zuur, A.F., Ieno E.M and Meesters E.H.W.G. 2009: A Beginner's Guide to R 13. Springer Dordrecht Heidelberg London New York.					

Modul CHE 413: Biochemie des Stoffwechsels

Modultitel	Biochemie des Stoffwechsels				
Modulnummer/-kürzel	CHE 413				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 2. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: CHE 008				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Jörg Heeren (Med. Fakultät, Inst. für Biochemie u. Molekulare Zellbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Bedeutung der Lipide und Kohlenhydrate für den zellulären Stoffwechsel sowie grundlegende Prinzipien des Energiestoffwechsels und deren Regulation.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Struktur und Funktionen von Lipiden behandelt. Dazu gehören die Einteilung der Lipidklassen, Aufbau der Zellmembran, Synthese von langkettigen und ungesättigten Fettsäuren, beta-Oxidation mit Energiebilanz, Synthese von Cholesterin sowie die Synthese und Bedeutung von Steroidhormonen. Ein weiterer Schwerpunkt ist die Regulation des Intermediärstoffwechsels: Stoffwechselwege der Glucose und der Aminosäuren (Glykolyse, Gluconeogenese, Pentosphosphatweg, Zitratzyklus, Harnstoffzyklus), Homöostase des Blutzuckerspiegels durch Insulin und Glukagon sowie Regulationsmechanismen des Intermediärstoffwechsels (Hungerstoffwechsel). Im Praktikum werden moderne Methoden der Lipidanalytik angewendet. Dazu gehören die Ultrazentrifugation, enzymatisch-gekoppelte Bestimmung von Lipiden, Dünnschichtchromatographie zur Auftrennung von Lipidklassen und die Isolation von Lipoproteinen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundlagen des Stoffwechsels (V)			2 SWS	
	b) Struktur und Funktionen von Lipiden mit Methodenseminar (P)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Grundlagen des Stoffwechsels	3	28	28	
	b) Strukt. u. Funktionen von Lipiden	3	28	28	
	Gesamtaufwand	6	56	56	66
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Art der Modulprüfung: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Biochemie und Pathobiochemie, G. Löffler, P. E. Petrides, P. C. Heinrich, aktuelle Auflage, Springer Verlag Aktuelle Übersichtsarbeiten zum Thema und Praktikumsunterlagen werden im Modul zur Verfügung gestellt.				

Modul BBIO-14: Entwicklungsbiologie

Modultitel	Entwicklungsbiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-14				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 4. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Arp Schnittger				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Studierende besitzen grundlegende Kenntnisse der Entwicklungsprinzipien bei Pflanzen und Tieren, der konservierten Grundkonzepte und deren Abwandlung bei komplexen Differenzierungsvorgängen; sie verfügen über Kenntnisse von Entwicklungsprozessen, die Voraussetzung zum Verständnis der genetischen Grundlagen sind; sie sind in der Lage verschiedene Entwicklungstypen als Kontinuum bei veränderten Umweltbedingungen zu begreifen und Fehlbildungen als Folge von Entwicklungsstörungen zu verstehen; Sie besitzen das Wissen um sich an der Diskussion um die Stammzellforschung fachlich fundiert zu beteiligen.				
Inhalt	Grundlagen der Entwicklung höherer Pflanzen und Tiere Pflanzen: Generative Entwicklung und Embryogenese, molekulare Musterbildung, Keimlingsentwicklung, Prinzipien von Signaltransduktionsketten, Meristemidentität, Differenzierungsprozesse, vegetative Entwicklung, Lichtwahrnehmung, Blütenmorphogenese, Seneszenz Mutation – Mutanten, Tiere: Bildung der Gameten im Tierreich, Befruchtung, Meiose-Mitose, Chromosomenbau, Geschlechtsbestimmung, Vermehrung: geschlechtliche, parthenogenetische und vegetative Vermehrung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Entwicklungsbiologie (V) b) Entwicklungsbiologisches Praktikum (botanischer und zoologischer Teil) (P)			2 SWS 3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Entwicklungsbiologie	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Entwicklungsbiologisches Praktikum (botanischer und zoologischer Teil)		28	40	22
	Gesamtaufwand	6	56	102	22
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: In der Regel genehmigte Versuchsprotokolle des Praktikums. Die Art der Studienleistung wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Art der Modulprüfung: Klausur in der jeweils mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen. Ggf. werden statt einer Klausur zwei Teilklausuren geschrieben, die dann jeweils 50% der Gesamtnote des Moduls ausmachen. Die Art der Prüfung wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modul CHE 414: Zellbiologie

Modultitel	Zellbiologie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 414				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 4. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen wichtige zelluläre Vorgänge auf molekularer Ebene.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Funktionsweisen eukaryontischer Zellen behandelt. Dabei geht es um Kompartimente und Zellorganelle, Zellteilung, Bewegung von Zellen, zelluläre Kommunikation, Apoptose, Signaltransduktion und Stammzellen. Im Seminar wird das Wissen anhand aktueller Literatur ausgebaut. Im Praktikum werden mit modernen mikroskopischen und molekularbiologischen Methoden die Inhalte der Vorlesung und des Seminars vertieft und praktisch angewendet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Zellbiologie (V) b) Zellbiologie (S) c) Zellbiologie (P)				2 SWS 1 SWS 4,5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Zellbiologie	3	28	28	
	b) Zellbiologie	1,5	14	28	
	c) Zellbiologie	4,5	63	49	
	Gesamtaufwand	9	105	105	58
Studien-/ Prüfungsleistungen	Eine erfolgreiche Teilnahme am Seminar (unbenoteter Vortrag) und Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung, des Seminars und des Praktikums und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Molecular Biology of the Cell, B. Alberts et al, aktuelle Auflage, Garland				

Modul MLS-B 15: Angewandte Bioinformatik

Modultitel	Angewandte Bioinformatik				
Modulnummer/-kürzel	MLS-B 15				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 4. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda (Zentrum für Bioinformatik) Prof. Dr. Matthias Rarey (Zentrum für Bioinformatik)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden zur Analyse von Sequenzen und Strukturen von Biomolekülen sowie von Interaktionen zwischen Biomolekülen. Sie gewinnen ein prinzipielles Verständnis für computergestützte Analyse und Vorhersagemethoden und deren theoretischer Grundlagen und sind in der Lage, Computerressourcen (Internetbasierte Datenbanken und Tools, Modelling-Softwarewerkzeuge) für elementare biochemische Fragestellungen einzusetzen und die Qualität der Daten und Resultate angemessen zu beurteilen.				
Inhalt	Die Vorlesung besteht aus zwei Teilen. Der erste Teil beginnt mit einer Einführung in die Sequenzanalyse (Protein oder Nukleotid) und befasst sich mit der Frage, warum und wie man biologische Sequenzen miteinander vergleichen und in Datenbanken suchen kann. Des Weiteren wird die computergestützte Vorhersage und Analyse von Proteinstrukturen und -funktionen behandelt und die Zuverlässigkeit dieser Methoden diskutiert. Schließlich werden die evolutionären Grundlagen der Beziehungen zwischen Proteinen und was man von zusätzlichen experimentellen Daten lernen kann, diskutiert. In der zweiten Vorlesungshälfte werden grundlegende Konzepte des Modellings und deren praktische Anwendung mit entsprechender Software vermittelt. Dabei werden einige Techniken aus dem Entwurf bioaktiver Verbindungen wie die Visualisierung und Analyse von Protein-Ligand-Komplexen, die Verwendung biochemischer Datenquellen, computergerechte Moleküldarstellungen und molekulare Mustersuche, Prinzipien der quantitativen Struktur-Aktivitätsbeziehungen (QSAR) und der molekularen Ähnlichkeit sowie molekulares Docking behandelt. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung mit aktueller Software praktisch angewendet und weiter ausgebaut.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Bioinformatik (V)			2 SWS	
	b) Bioinformatik (Ü)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Bioinformatik	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Bioinformatik	3	28	28	
	Gesamtaufwand	6	56	56	66
Studien-/ Prüfungsleistungen	Eine erfolgreiche, aktive Teilnahme an den Übungen ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussprüfung. Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modul CHE 417: Strukturbiochemie

Modultitel	Strukturbiochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 417				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 4. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Dr. Christian Betzel (FB Chemie, Inst. für Biochemie u. Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Methoden und Vorgehensweisen zur Struktur-Funktions-Analyse von Biomolekülen als auch die Nutzung entsprechender Programmsysteme und Datenbanken.				
Inhalt	In der Vorlesung werden die Grundlagen der Methoden zur Strukturbestimmung von Biomolekülen wie Röntgenbeugungsmethoden, Spektroskopische Methoden, als auch Anwendungen der Elektronenmikroskopie behandelt und ein Überblick über die jeweiligen Vor- und Nachteile dieser Methoden vermittelt. Der experimentelle Aufwand im Kontext zu den erzielten Ergebnissen wird anhand ausgewählter Beispiele dargelegt. In den Übungen werden die Inhalte der Vorlesung vertieft und eine aktive Teilnahme ist zur Vertiefung der Lehrinhalte zwingend erforderlich. Im Praktikum werden ausgewählte Arbeitsschritte zur Strukturbestimmung von Biomolekülen durchgeführt und im Begleitseminar Computersysteme und Software zur Visualisierung von dreidimensionalen Strukturen vorgestellt und angewendet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Strukturbiochemie (V) b) Übungen zur Strukturbiochemie (Ü) c) Strukturbiochemie mit Begleitseminar (P)			2 SWS 1 SWS 4 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Strukturbiochemie	LP 3	Pr(Std) 28	Se(Std) 28	PV(Std)
	b) Übungen zur Strukturbiochemie	1,5	14	14	
	c) Strukturbiochemie	4,5	56	56	
	Gesamtaufwand	9	98	98	72
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (unbenotete Präsentation einzelner Übungsaufgaben) und am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die schriftliche Abschlussprüfung. Art der Modulprüfung: Die schriftliche Prüfung (90 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Biophysical Chemistry Part 1 – III, C.R. Cantor, P.R. Schimmel, 1. Auflage 1980, Freeman Bioanalytik, F. Lottspeich, J. Engels, A. Simeon, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag Introduction to Protein Structure, C.-I. Branden, J. Tooze, Garland Publishing				

Modul CHE 416: Betriebspraktikum

Modultitel	Betriebspraktikum				
Modulnummer/-kürzel	CHE 416				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 4./5. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden wenden ihre erworbenen wissenschaftlichen Kenntnisse und allgemeinen berufsqualifizierenden Kompetenzen in der Praxis an und erkennen eigene Fähigkeiten, Talente, Interessen, Möglichkeiten und Defizite.				
Inhalt	Im Betriebspraktikum werden die Arbeitsabläufe in den Bereichen der biochemischen Wirtschaft, Verwaltung und Behörden kennen gelernt. Im Vorfeld erfolgt eine Erkundung des Berufsfeldes und der Branchenstruktur sowie das Verfassen von Bewerbungsschreiben.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Betriebspraktikum				Block, 6 Wochen
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Betriebspraktikum	LP 9	Pr(Std) 154	Se(Std) 144	PV(Std) 42
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Eine erfolgreiche Teilnahme am 6-wöchigen Betriebspraktikum (Praktikumsnachweis, unbenotet), Praktikumsbericht (unbenotet) und Posterpräsentation der Tätigkeit im Betrieb (unbenotet).				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				

Modul CHE 418: Molekulare Medizin

Modultitel	Molekulare Medizin				
Modulnummer/-kürzel	CHE 418				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 5. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andreas Guse (Medizinische Fakultät, Institut für Biochemie und Signaltransduktion & Institut für Biochemie und Molekulare Zellbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Prinzipien der zellulären Signaltransduktion beim Menschen, insbesondere die grundlegenden Prinzipien der Regulation der Genexpression, der Regulation des Zellwachstums, der Regulation des Immunsystems sowie der Organ-spezifischen Regulation des Stoffwechsels.				
Inhalt	In der Vorlesung werden Signalwege und die Regulation der Genexpression (Nukleozytoplasmatische Shuttles und epigenetische Regulation und ihre Bedeutung in der Zellregulation), die Molekulare Onkologie (Details der zellulären Signaltransduktion bei normalen und deregulierten Wachstums- und Differenzierungsprozessen), Entzündungs- und Abwehrmechanismen sowie die Regulation des Immunsystems (Prinzipien der molekularen Targetidentifizierung und Quantifizierung in der antiproliferativen, antiinfektiösen und antiinflammatorischen Diagnostik und Therapie) sowie die Signalübertragung im Organstoffwechsel (Regulation des Eisenstoffwechsels, Blutdruckregulation, extrazelluläre Signalmoleküle und neuroendokrine Regelsysteme, Signale des Geschmacks, Wasser- und Elektrolythaushalt, Fett- und Leberstoffwechsel) erläutert. Im Praktikum werden die Themenbereiche Onkologie, Immunologie und Organstoffwechsel bearbeitet. Hierbei werden Prinzipien der molekularen Targetidentifizierung und Quantifizierung in der antiproliferativen, antiinfektiösen und antiinflammatorischen Diagnostik und Therapie sowie Signalkaskaden im Stoffwechsel behandelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Molekulare Medizin (V) b) Molekulare Medizin mit Begleitseminar (P)			4 SWS 3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Molekulare Medizin	6	56	56	
	b) Molekulare Medizin	3	42	42	
	Gesamtaufwand	9	98	98	73
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine erfolgreiche Teilnahme am Praktikum (unbenotete Testate auf Protokolle) sowie aktive Teilnahme am Seminar (unbenoteter Vortrag) ist Voraussetzung für die mündliche Abschlussprüfung. Art der Modulprüfung: Die mündliche Prüfung (45 Minuten) erfolgt über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums und geht zu 100% in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Biochemie und Pathobiochemie, G. Löffler, P. E. Petrides, P. C. Heinrich, aktuelle Auflage, Springer Verlag; Cell Biology, T.D. Pollard, W.C. Earnshaw, J. Lippincott-Schwartz, aktuelle Auflage, Spektrum Verlag; Aktuelle Übersichtsartikel zum Thema bzw. Originalarbeiten zur Vorstellung im Rahmen des Begleitseminars werden zur Verfügung gestellt.				

Modul CHE 421: Bioverfahrenstechnik

Modultitel	Bioverfahrenstechnik				
Modulnummer/-kürzel	CHE 421				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 6. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Organische Chemie (CHE 081)				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Ralf Pörtner				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden sind in der Lage, Grundprozesse der Bioverfahrenstechnik zu beschreiben. Sie können verschiedene Typen von Kinetiken Enzymen und Mikroorganismen zuordnen und Inhibierungstypen unterscheiden. Die Parameter der Stöchiometrie können sie benennen und die Stofftransportprozesse in Bioreaktoren grundlegend erläutern. Die Studierenden sind in der Lage, die Grundfunktionen von Bioreaktoren wiederzugeben.				
Inhalt	Status und aktuelle Entwicklung in der Biotechnologie, Enzymkinetik, Stoichiometrie, Mikrobielle Wachstumskinetik, Kinetik des Substratverbrauchs und der Produktbildung, Funktionen und Betriebsweisen von Bioreaktoren.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundlagen der Bioverfahrenstechnik (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Grundlagen der Bioverfahrenstechnik	LP 3	Pr(Std) 28	Se(Std) 28	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	28	34
Studien-/ Prüfungsleistungen	Die Art der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	K. Buchholz, V. Kasche, U. Bornscheuer: Biocatalysis and Enzyme Technology, aktuelle Auflage, Wiley-VCH; H. Chmiel: Bioprozesstechnik, Elsevier, 2006; R.H. Balz et al.: Manual of Industrial Microbiology and Biotechnology, aktuelle Auflage, ASM Press; H.W. Blanch, D. Clark: Biochemical Engineering, Taylor&Francis, 1997; P.M. Doran: Bioprocess Engineering Principles, aktuelle Auflage, Academic Press				

Modul CHE 422: Biomedizinische Ethik

Modultitel	Biomedizinische Ethik				
Modulnummer/-kürzel	CHE 422				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 6. Fachsemester B.Sc. Chemie, Nanowissenschaften: Wahlbereich				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Einführung in die Biochemie (CHE 008) Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Mirko Himmel (ZNF), Dr. Maria Riedner (FB Chemie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstellung grundlegender Prinzipien ethischer Bewertungsmaßnahmen in den Lebenswissenschaften sowie in der Medizin • Analyse- und Bewertungskompetenz für biomedizinische Fragestellungen anhand ethischer Entscheidungskriterien • Kennenlernen grundlegender rechtlicher und kodifizierter Regeln für den Umgang mit risikobehafteten Forschungsvorhaben, die ein Missbrauchspotenzial aufweisen (<i>Dual Use Research of Concern</i>) • Kennlernen und Anwenden der Grundsätze der Guten Wissenschaftlichen Praxis (GWP) 				
Inhalt	<p>Die Seminarteilnehmer erhalten zu Beginn der Veranstaltung durch Vorträge der Dozenten einen Einblick in die Grundlagen der biomedizinischen Ethik und in die Grundsätze für wissenschaftliches Arbeiten nach den Prinzipien der Guten Wissenschaftlichen Praxis. Ein weiterer wichtiger Schwerpunkt ist das Erkennen von und der Umgang mit Dual-Use- und Missbrauchsrisiken in der Wissenschaft. Neben grundsätzlichen ethischen Erwägungen wird vor dem Hintergrund der gesetzlich garantierten Forschungsfreiheit besonders auf den aktuellen Stand der Debatte zur Selbstregulierung durch die Wissenschaft und die nationalen sowie internationalen rechtlichen Rahmenbedingungen eingegangen.</p> <p>Durch Referate der Teilnehmer werden anhand einschlägiger Praxisbeispiele (z.B. aus den Lebenswissenschaften) die Herausforderungen an eine bioethische begründete Entscheidungsfindung vorgestellt und anschließend eingehend in der Gruppe diskutiert.</p> <p>Fallbeispiele für Forschungsvorhaben mit Dual-Use- und Missbrauchsrisiken werden vorgestellt und diskutiert, um so das Bewusstsein für solche Risiken zu schärfen. Es werden Lösungswege aufgezeigt, die, dem Prinzip der Forschungsfreiheit folgend, einen verantwortungsvollen Umgang mit risikobehafteten Arbeiten ermöglichen. Praxisbeispiele aus der Bewertung wissenschaftlichen Fehlverhaltens führen die Studierenden an die Grundsätze der Guten Wissenschaftlichen Praxis heran und vermitteln die für die spätere berufliche Tätigkeit erforderlichen Kenntnisse an eine GWP-konforme Planung, Durchführung, Auswertung und Veröffentlichung wissenschaftlicher Arbeiten.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundlagen der Biomedizinischen Ethik & der Umgang mit risikobehafteter Forschung (S)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Grundlagen der Biomedizinischen Ethik & der Umgang mit risikobehafteter Forschung	LP 3	Pr(Std) 28	Se(Std) 28	PV(Std) 34
Studien-/ Prüfungsleistungen	Für das Seminar besteht Anwesenheitspflicht. Voraussetzungen zur Modulprüfung: Die aktive Teilnahme am Seminar sowie ein Referatsvortrag sind Voraussetzung zum Abschluss des Moduls. Die Art der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn des Semesters bekanntgegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modul CHE 423: Projektstudie

Modultitel	Projektstudie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 423				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 5./6. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten einen Einstieg in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Sie sollen wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig bearbeiten und darstellen sowie Experimente konzipieren.				
Inhalt	Im Praktikum erfolgt der Erwerb molekularbiologischer Theorie- und Methodenkenntnisse. Das Wissen in ausgewählten grundlegenden und/oder aktuellen Forschungsthematiken wird vertieft, die Dokumentation und Auswertung der Daten, Literaturrecherche sowie die Validierung und Präsentation wissenschaftlicher Fragestellungen steht dabei im Vordergrund.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Projektstudie (P)				9 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Projektstudie	LP 9	Pr(Std) 154	Se(Std) 56	PV (Std) 60
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Ein detailliertes schriftliches Protokoll über die 6-wöchige Projektstudie geht zu 2/3, die mündliche Präsentation der Ergebnisse (30 Minuten) mit anschließender Diskussion geht zu 1/3 in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur	Fachliteratur zum Thema der Projektstudie wird von dem betreuenden Dozenten ausgegeben.				

Modul CHE 425: Molekularbiologie

Modultitel	Molekularbiologie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 425				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 5. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Daniel Wilson (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen den Aufbau genomischer DNA sowie die Regulation von Genen bei Pro- und Eukaryoten.				
Inhalt	In der Vorlesung Molekularbiologie wird der Aufbau der DNA (Histone, Hetero- und Euchromatin, Epigenetik, DNA-Methylierung) sowie die Regulation der Genexpression bei Prokaryoten (u.a. Operonmodell, Kooperativität, Attenuation) und Eukaryoten (u.a. Transkriptionsfaktoren, Posttranskriptionelle Kontrolle, miRNA-regulierte Genexpression) sowie die mRNA Prozessierung (u.a. Methylierung, Spleißen) behandelt. Im Seminar werden die Inhalte der Vorlesung durch Vorträge der Studierenden vertieft und deren Fähigkeiten zu kritischem Literaturlernen und dem Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen verbessert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Molekularbiologie (V) b) Molekularbiologie (S)			2 SWS 2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Molekularbiologie	3	28	28)
	b) Molekularbiologie	3	28	28	
Gesamtaufwand	6	56	56	68	
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für die Modulabschlussprüfung. Die Form der Modulabschlussprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben (i. d. R. Referat oder Klausur)				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Wahlpflichtmodule

Im Wahlpflichtbereich können Module aus folgender Auswahl belegt werden (min. 1, max. 2).
Alternative Module können beim Prüfungsausschuss beantragt werden.

Modul CHE 004 A: Physikalische Chemie II

Modul-Titel	Physikalische Chemie II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 004 A				
Verwendbarkeit	B.Sc. CIS: Pflichtmodul B.Sc. Informatik, Physik: Wahlmodul B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)					
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung weiterführender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Physikalischen Chemie und ihre sichere Anwendung.				
Inhalte	Kinetische Gasttheorie, Formale Reaktionskinetik, Reaktionsgeschwindigkeitsgesetze, Reaktionsordnung, Kinetik heterogener Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht Elektrochemie im Gleichgewicht, Elektrochemische Zellen, Leitfähigkeit, Ionen transport, Diffusion.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physikalische Chemie II (V) b) Übungen zur Physikalische Chemie II (Ü)			2 SWS 1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Physikalische Chemie II	LP 3	Pr (Std) 28	Se(Std) 42	PV (Std) 14
	b) Übungen zur PC II	1,5	13	27	10
	Gesamtaufwand	4,5	41	69	24
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: In den Übungsgruppen besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben. Art der Modulprüfung: Klausur.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Physikalische Chemie, P. W. Atkins/ J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/ P. Reid, Pearson Studium				

Modul CHE 007: Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie

Modultitel	Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie				
Modulnummer/-kürzel	Modul CHE 007				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 3. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul CHE 001				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H.-U. Moritz; Prof. Dr. P. Théato				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der Grundlagen der Technischen und Makromolekularen Chemie				
Inhalte	<p>Grundlagen: Grundoperationen - thermische Trennverfahren wie z.B. Destillation, Rektifikation, Extraktion, Gaswäsche. Technische Umsetzung im Labor und in der großtechnischen Praxis, gesellschaftliche Auswirkungen. Anwendung der Grundoperationen beispielsweise in der Chromatographie.</p> <p>Grundlagen: mechanische Grundoperationen wie z. B. Mischen und Rühren. Technische Umsetzung der Trennverfahren im Labor und in der großtechnischen Praxis und gesellschaftliche Auswirkungen.</p> <p>Chemische Prozesse in Beispielen: vom Rohstoff zum Endprodukt.</p> <p>Die Vorlesung ist so aufgebaut, dass ausreichend Zeit zur Diskussion und gemeinschaftlicher Aneignung des Stoffes vorhanden ist.</p> <p>Definitionen, Begrifflichkeiten & Nomenklatur im Bereich makromolekularen Stoffe; Verwendung von Polymeren in der Gesellschaft; Einteilung von Polymeren in Klassen; Theoretische Beschreibung des polymeren Knäuels, Standardanalytik von Polymeren in Lösung, Molmasse und -verteilung.</p> <p>Synthese von Polymeren (Stufenwachstum und Kettenwachstum; in Lösung und in Dispersion; Katalyse), Struktur und Eigenschaften makromolekularer Stoffe, Physik von Polymeren in der festen Zustand (thermisch und mechanisch); Herstellungsverfahren & Verarbeitung.</p>				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Technische Chemie b) Einführung in die Makromolekulare Chemie			1,25 SWS	1,25 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Technische Chemie	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Einführung in die Makromolekulare Chemie	2	18	32	10
	Gesamtaufwand	4	36	64	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Übungsabschluss: schriftlich ausgearbeitete Übungsaufgaben (kursbegleitend)				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Behr, Agar, Jörissen: „Einführung in die Technische Chemie“, Spektrum, 2010 (auch als e-book in der Stabi) http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8274-2195-1 Grassmann, Widmer; Sinn: „Einführung in die thermische Verfahrenstechnik“ de Gruyter, 1997 B. Tiede „Makromolekulare Chemie: Eine Einführung“ M. Brahm „Polymerchemie kompakt“				

Modul CHE 010: Anorganische Chemie II

Modultitel	Anorganische Chemie II				
Modulnummer/-kürzel	CHE 010				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 3. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: CHE 001 und CHE 006				
Modulverantwortlich(r)	Prof. Dr. M. Fröba				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Verständnis der Grundlagen der Festkörperchemie, der Stoff- und Materialchemie sowie der instrumentellen Festkörperanalytik.				
Inhalt	Syntheseverfahren von Festkörpern, nanostrukturierten und porösen Materialien, Festkörperstrukturen, Bindungstypen in Festkörpern, Vertiefung der Stoffchemie für Metall- und Nichtmetallverbindungen, Anwendungen von Festkörpern in der Technik. Instrumentelle Festkörperanalytik: Röntgenbeugung, Elektronenmikroskopie, Thermoanalyse, Gassorption, Schwingungsspektroskopie				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Anorganische Chemie II (V) b) Übungen zur Anorganischer Chemie II (Ü)			3 SWS 1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Anorganische Chemie II	4,5	42	74	19
	b) Übungen zur Anorganischen Chemie II	1,5	13	23	9
	Gesamtaufwand	6	55	97	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 015: Theoretische Chemie

Modultitel	Theoretische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 015				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 5. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Module CHE 001-004, CHE 011				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Bester, Prof. Dr. C. Herrmann				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der Theoretischen Chemie und ihre sichere Anwendung.				
Inhalt	Quantenmechanische Modelle, Elektronische Struktur von Molekülen (Hückel) und Festkörpern (Bandstrukturen)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Theoretische Chemie (V) b) Übungen zur Theoretischen Chemie (Ü)				1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Theoretische Chemie	1,5	14	21	10
	b) Übungen zur Theor. Chemie	1,5	13	25	7
	Gesamtaufwand	3	27	46	17
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: In den Übungsgruppen besteht Anwesenheitspflicht. Die Zulassung zur Modulabschlussklausur setzt folgende erbrachte Studienleistungen voraus: Regelmäßige Bearbeitung der Übungsaufgaben und/oder Präsentation einzelner Übungsaufgaben. Art der Modulprüfung: Klausur				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 018: Rechtskunde und Toxikologie

Modultitel	Rechtskunde und Toxikologie [RETO]				
Modulnummer/-kürzel	CHE 018				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul, Empfehlung 5. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul Bachelor-Teilstudiengang Chemie (LAPS, LAB und LAS): Wahlpflichtmodul BA-Studiengänge mit Nebenfach Chemie: Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Chemie (LAGym, LAPS, LAB, LAS): Wahlpflichtmodul Master-Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Module CHE 001 und 005 oder vergleichbare Module				
Modulverantwortliche(r)	Dr. F. Meyberg				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Erwerb des Sachkundenachweises gemäß § 5 ChemVerbotsV, Erwerb von Rechtsgrundlagen, die für die Praxis im Studium und Beruf unumgänglich sind sowie von Grundkenntnissen aus dem Bereich der Toxikologie.				
Inhalt	Allgemeine Rechtskunde, Gefahrstoffrecht, Pflanzenschutz-/Biozidrecht, allgemeine und spezielle Toxikologie einschließlich Verständnis von Wirkungsmechanismen toxischer Substanzen Rechtskunde: •Basis aus dem Allgemeinen Recht •Rechtshierarchie •Aktuelles europäisches und deutsches Chemikalien- und Gefahrstoffrecht •Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen •Toxikologische Begriffe und Vorschriften im Gefahrstoffrecht •Rechtsregeln und Hilfsmittel zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehr. •Aktuelle Beispiele der Eigenschaften und Wirkungen einiger gefährlicher, bedeutender Einzelstoffe und Stoffgruppen Toxikologie: •Toxikokinetik •Metabolismus •Kanzerogenese •Schädigungsmechanismen				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Rechtskunde für Chemiker (V) b) Toxikologie für Chemiker (V)				1 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Rechtskunde für Chemiker	1,5	14	21	10
	b) Toxikologie für Chemiker	1,5	14	21	1ß
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 031: Organische Chemie von Nanomaterialien

Modultitel	Organische Chemie von Nanomaterialien				
Modulnummer/-kürzel	CHE 031				
Verwendbarkeit	B.Sc. Nanowissenschaften: Pflichtmodul B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 081 A				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Malte Brasholz				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Beherrschung weiterführender Kenntnisse der organischen Synthese, Kenntnis von Organischen Nanomaterialien sowie Modifikation von Nanomaterialien mit organischen Substanzen.				
Inhalt	Darstellung und Eigenschaften von organisch-chemischen Nanomaterialien, Naturstoffe und deren Einsatz zum Coating von Nanomaterialien, Konjugationsreaktionen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Organisch-chemische Nanomaterialien (V) b) Übungen zu Organisch-chemischen Nanomaterialien (Ü)			3 SWS 1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se (Std)	PV (Std)
	a) Organisch-chem. Nanomaterialien	4,5	42	63	15
	b) Übungen zu Organisch-chemischen Nanomaterialien	1,5	13	10	7
	Gesamtaufwand	6	55	73	22
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 098: Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie

Modultitel	Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 098				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul M.Sc. MLS: Wahlmodul M.Sc. Chemie: Wahlmodul M.Sc.: Nanowissenschaften Wahlmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: B.Sc. MLS ab dem 4. Semester, Nicht-MLS-Fächer: Biochemie (CHE 021)				
Modulverantwortliche(r)	JProf. Dr. Henning Tidow (FB Chemie, Inst. für Biochemie u. Molekularbiologie)				
Sprache	Englisch oder Deutsch, in der Regel Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse in neuen Methoden der Biochemie und aktuellen Entwicklungen der Lebenswissenschaften. Sie sind in der Lage, sich in ein Thema ihrer Wahl vertieft einzuarbeiten.				
Inhalt	In dem Seminar werden zunächst neueste Entwicklungen und Methoden aus allen Bereichen der Biochemie kurz vorgestellt. Themen umfassen z.B. optogenetics, genetic code expansion, artificial DNA, structural mass spectrometry etc.. Anschließend werden einzelne Themen von den Studierenden vertieft bearbeitet, in einem Vortrag präsentiert und nach der Präsentation diskutiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie (S)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Neue Entwicklungen und Methoden der Biochemie	LP 3	Pr (Std) 28	Se (Std) 34	PV (Std) 28
	Gesamtaufwand	3	28	34	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für den Vortrag. Art der Modulprüfung: Der Vortrag geht zusammen mit der Diskussion zu 100% in die Anote ein. In Abhängigkeit von der Teilnehmerzahl kann alternativ auch eine Aklausur durchgeführt werden.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird zur Verfügung gestellt.				

Modul CHE 356: Einführung in die Medizinische Chemie

Modul-Titel	Einführung in die Medizinische Chemie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 356				
Verwendbarkeit	M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul Bachelorstudiengang Computing in Science, Schwerpunkt Biochemie: Pflichtmodul B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul Wahlmodul in verschiedenen Studiengängen				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Einführende Veranstaltungen der Chemie sowie Biochemie				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Thomas Lemcke				
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse über in der medizinischen Chemie verwendete Grundbegriffe, Wechselwirkungsmöglichkeiten zwischen Wirkstoff und biologischer Zielstruktur, Einteilung der pharmazeutischen Wirkstoffklassen, Prozess der Wirkstoffentwicklung.				
Inhalte	Es wird eine kurze Einführung in die Medizinische Chemie gegeben. Dabei werden eingesetzte Arbeitstechniken vorgestellt und an ausgewählten Beispielen werden Grundsätze und Vorgehensweisen erarbeitet. Themen sind: Grundlagen der Arzneistoffwirkung; Angriffsorte für Arzneistoffe; Wechselwirkungen zwischen Wirkstoffen und biologischen Systemen; Agonisten - Antagonisten; Prinzipien der Wirkstoffentwicklung; Beispiele wichtiger Wirkstoffklassen und Zielstrukturen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Medizinische Chemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Medizinische Chemie	LP 3	Pr (Std) 28	Se (Std) 42	PV (Std) 20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur Sprache der Modulprüfung: Deutsch oder Englisch, i. d. R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 498: Synthetische Zellbiologie

Modultitel	Synthetische Zellbiologie				
Modulnummer/-kürzel	CHE 498				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul MSc MLS: Wahlmodul MSc Chemie: Wahlmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Zoya Ignatova (FB Chemie, Inst. für Biochemie u. Molekularbiologie)				
Sprache	Englisch oder Deutsch, in der Regel Englisch				
Angestrebte Lernergebnisse	Dieses Projekt soll eine Verknüpfung theoretischer Lehrinhalte mit praktischen Arbeiten einer selbstständig entwickelten Idee ermöglichen. Den Studierenden wird Raum für Kreativität und Verantwortung frei geräumt, um ein eigenes Projekt sowohl konzeptionell als auch wissenschaftlich zu erarbeiten und selbstständig durchzuführen. Im Seminar hält jeder Student einen Vortrag, der ihre Fähigkeiten zu kritischem Literaturlernen und dem Präsentieren wissenschaftlicher Publikationen verbessern soll.				
Inhalt	Ziel des Kurses ist es, Wissen über die Verknüpfung der grundlegenden Mechanismen und physiologischer Aktivitäten der Zelle zu vermitteln, um dann gezielt neue Eigenschaften zu entwerfen und auch ganz neue Systeme zu erschaffen. Dabei werden nicht die Eigenschaften existierender Organismen verbessert, sondern biologische Zellen kreativ mit neuen Komponenten ausgestattet, die in der Natur in dieser Form bisher nicht vorkommen. Das hohe wirtschaftliche Potential wird auch mit einer starken Diskussion im Zusammenhang mit ethischen Aspekten und Verantwortung verbunden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Synthetische Zellbiologie (V) b) Synthetische Zellbiologie (S)			1 SWS 1 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se (Std)	PV (Std)
	a) Synthetische Zellbiologie	1,5	14	21	10
	b) Synthetische Zellbiologie	1,5	13	25	7
	Gesamtaufwand	3	27	46	17
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: aktive Teilnahme am Seminar. Art der Modulprüfung: Vortrag im Seminar auf Englisch – 40% der Gesamtnote; Prüfung (mündlich) oder Klausur in Deutsch oder Englisch – 60% der Gesamtnote. Art der Prüfung wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul CHE 426: Projektstudie WP

Modultitel	Projektstudie WP				
Modulnummer/-kürzel	CHE 426				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul 5. / 6. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegel Müller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erhalten einen Einstieg in selbständiges wissenschaftliches Arbeiten. Sie sollen wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig bearbeiten und darstellen sowie Experimente konzipieren.				
Inhalt	Im Praktikum erfolgt der Erwerb biochemischer Theorie- und Methodenkenntnisse. Das Wissen in ausgewählten grundlegenden und/oder aktuellen Forschungsthematiken wird vertieft, die Dokumentation und Auswertung der Daten, Literaturrecherche sowie die Validierung und Präsentation wissenschaftlicher Fragestellungen steht dabei im Vordergrund.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Projektstudie WP (P)				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Projektstudie WP	LP 6	Pr (Std) 100	Se (Std) 40	PV (Std) 40
Studien-/ Prüfungsleistungen	Ein detailliertes schriftliches Protokoll über die 4-wöchige Projektstudie ist Voraussetzung zum A des Moduls. Die mündliche Präsentation der Ergebnisse (30 Minuten) mit anschließender Diskussion geht zu 100 % in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur	Fachliteratur zum Thema der Projektstudie wird von dem betreuenden Dozenten ausgegeben.				

Modul BBIO-WPW-02: Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien

Modultitel:	Molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-02				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. und 6. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreicher A der Module „Einführung in die Mikrobiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ (oder „Grundlagen der Biologie“) wird dringend empfohlen				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Reinhold Brettschneider				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden verstehen die grundlegende Konzeption und Strategie zur Erarbeitung experimenteller Lösungsmöglichkeiten in molekularbiologischen Fragestellungen und können einfache Experimente selbstständig konzipieren. Sind vertraut mit wichtigen Methoden der Molekularbiologie, besitzen die Fähigkeit zum selbstständigen Recherchieren und Präsentieren. Sie sind mit aktueller Literatur vertraut. Die Fähigkeit, in Eigenverantwortung molekulargenetische Experimente zu entwickeln wird gestärkt.				
Inhalt	In dem Wahlpflichtmodul sollen Techniken und Arbeitsmethoden der Molekularbiologie praktisch erarbeitet werden. Am Beispiel einer Genfamilie aus Mais bestehend aus sieben Mitgliedern, werden verschiedene molekulare Methoden angewendet, um spezifische Bereiche der Gene zu klonieren. Ausgehend von diesen Sequenzen werden mit Hilfe bioinformatischer Tools Strategien zur Herstellung genspezifischer Sonden selbstständig erarbeitet und umgesetzt. Die hergestellten Sonden werden in Southern-Blot-Experimenten auf ihre Spezifität analysiert. Die Expressionsmuster der einzelnen Mitglieder der Genfamilie sollen dann durch RT-PCR-Analysen vergleichend untersucht und ausgewertet werden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien (S) b) Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien (P)			1 SWS 4,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV(Std)
	a) Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien		14	21	10
	b) Klonierung und molekulare Analyse pflanzlicher Genfamilien		63	72	
	Gesamtaufwand	6	77	93	10
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme; Seminarvortrag, Protokolle Art der Modulprüfung: Mündliche Prüfung oder Klausur in der mindestens ausreichende Kenntnisse des Inhalts der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen (benotet). Die Art der Prüfung wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				

Modul BBIO-WPW-04: Molekulare Pflanzenphysiologie

Modultitel	Molekulare Pflanzenphysiologie					
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-04					
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Science Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester					
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Einführung in die Pflanzenphysiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird empfohlen. Teilnahme erst ab 5. Semester.					
Modulverantwortliche(r)	Dr. Magdalena Weingartner Prof. Dr. Stefan Hoth					
Sprache	Deutsch					
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben aktuelle und vertiefte Kenntnisse über moderne pflanzenspezifische, zell- und molekularbiologische Themen (Biochemie der Pflanze, Molekulare Entwicklungs- und Stressphysiologie) erworben. Die Studierenden beherrschen grundlegende molekularbiologische Techniken sowie biochemische, zellbiologische und mikroskopische Methoden zur Untersuchung der molekularen Physiologie pflanzlicher Gewebe und Zellen. Sie sind in der Lage, eigene Forschungsergebnisse korrekt zu protokollieren und zu interpretieren. Außerdem können sie die erhaltenen Daten im Zusammenhang mit aktuellen Forschungsberichten diskutieren und anschaulich präsentieren.					
Inhalt	Zum Erlernen grundlegender zellbiologischer, molekularbiologischer und proteinbiochemischer Methoden in der Pflanzenphysiologie wird die Rolle von Hormonen bei pflanzlichen Entwicklungsprozessen und Stressantworten in der Modellpflanze Arabidopsis und in Nutzpflanzen untersucht. Dazu werden mutierte und transgene Linien verwendet, die nicht oder nur eingeschränkt in der Lage sind, auf die Signalwirkung von Hormonen zu reagieren. Es kommen molekularbiologische Techniken zur Quantifizierung von Genexpressionsänderungen (wie RNA Isolierung, cDNA Synthese und real-time RT-PCR; Reporteranalysen) sowie zellbiologische Methoden mit modernsten mikroskopischen Geräten (z.B. Fluoreszenz-mikroskopie und Konfokale Laserscanning Mikroskopie) zur Anwendung. Die Transformation pflanzlicher Gewebe und der Nachweis eines Transgens werden durchgeführt.					
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie (S)				1 SWS	
	b) Molekulare Pflanzenphysiologie (P)				5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Fortgeschrittene Betrachtung und Aktuelle Themen der Molekularen Pflanzenphysiologie	LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)	
			14	20	28	
	b) Molekulare Pflanzenphysiologie		70	100	38	
	Gesamtaufwand		9	84	120	66
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme und aktive Beteiligung an Seminar und Praktikum Art der Modulprüfung: Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet, 70%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen; Seminarvortrag (benotet, 20%), Protokoll (benotet, 10%)					
Dauer	Ein Semester					
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester					

Modul BBIO-WPW-11: Molekulare und genomische Mikrobiologie

Modultitel	Molekulare und genomische Mikrobiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-11				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 6. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlpflichtmodul empfohlen für das 6. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Einführung in die Mikrobiologie“ wird dringend empfohlen.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wolfgang Streit				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die Diversität prokaryotischer Lebensformen, Anpassungsstrategien und die Interaktionen mit der belebten und unbelebten Umwelt. Sie haben vertieftes grundlegendes Fachwissen und praktische Fertigkeiten (Nachweis und Analyse bakterieller Diversität sowie Stoffwechselleistungen auf molekularer, genetischer, physiologischer und phylogenetischer Ebene).				
Inhalt	Im Rahmen des Moduls soll den Studierenden ein Überblick über molekulare, ökologische und phylogenetische Aspekte der Mikrobiologie vermittelt werden. Dabei sollen sowohl grundlegende klassische als auch moderne Ansätze Berücksichtigung finden. Vor dem Hintergrund der Diversität der Mikroorganismen und der Vielfalt ihrer physiologischen Leistungen sollen die ökologische Bedeutung dieser Organismengruppe sowie ihr Potential für die biotechnologische Nutzung aufgezeigt werden.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Molekulare und genomische Mikrobiologie (P)				6 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Molekulare und genomische Mikrobiologie	LP	Pr (Std) 84	Se(Std) 67	PV (Std) 29
	Gesamtaufwand	6	84	67	29
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Protokoll Art der Modulprüfung: Klausur in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen (benotet).				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.				

Modul BBIO-WPW-15: Methoden in der Mikrobiologie

Modultitel	Methoden in der Mikrobiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-15				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Science Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Es werden Teilnehmerinnen und Teilnehmer die in der AG Streit Ihre Bachelorarbeit machen bevorzugt.				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Christel Vollstedt, Dr. Gabriele Timmermann				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen einen Überblick über die aktuellen molekularbiologischen Techniken, die in der Mikrobiologie zur Anwendung kommen. Sie können diese selbständig den unterschiedlichen Fragestellungen zuordnen und anwenden. Sie sind geübt in dem Umgang mit den hierfür erforderlichen Geräten und Materialien.				
Inhalt	Im Rahmen des Moduls sollen die Studierenden die sichere und selbständige Anwendung molekularbiologischer Techniken in der Mikrobiologie erlernen und üben.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Methoden in der Mikrobiologie (S) b) Mikrobiologische Arbeitstechniken (P)			1 SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Methoden in der Mikrobiologie	LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Mikrobiologische Arbeitstechniken		14	24	40
	Gesamtaufwand	6	84	56	40
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Beteiligung am Praktikum und Seminar Art der Modulprüfung: Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Wird zu Beginn des Modul bekannt gegeben				

Modul BBIO-WPW-30: Einführung in die Humanbiologie

Modultitel	Einführung in die Humanbiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-30				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 3. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thomas M. Kaiser				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über den Wachstums- und Entwicklungsprozess (Ontogenese) des Menschen sowie Umwelteinflüsse und die Einflüsse genetischer Mechanismen auf das menschliche Verhalten. Sie besitzen ferner ein Grundverständnis der Evolution des Menschen. Kennen den Fossilbericht, können ihn zeitlich und geographisch einordnen und sind auf dem aktuellen Kenntnisstand zu den Schlüsselinnovationen der Hominisation. Sie kennen ferner die grundlegenden Arbeitsmethoden der Paläoanthropologie, der Paläogenetik und der Paläoökologie und deren Einfluss auf den Erkenntnisgewinn.				
Inhalt	Geschlechterdifferenzierung, Verhaltensbiologie des Menschen, Evolution des Menschen und Ihrer ökologischen und geographischen Parameter. Interpretation des Fossilberichtes.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Humanbiologie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Humanbiologie	LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	Gesamtaufwand	3	28	30	32
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an der Vorlesung wird dringend empfohlen. Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Vorlesung nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Grupe, G., et al. (2005): Anthropologie. Springer, Berlin. Jurmain, R., et al. (2008): Introduction to Physical Anthropology. 11th ed. Thomson Wadsworth, Belmont/CA. Roberts, A. Die Anfänge der Menschheit, Dorling Kindersley				

Modul BBIO-WPW-42: Molekulare Methoden der Tierphysiologie

Modultitel	Molekulare Methoden der Tierphysiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-42				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreicher A des Moduls „Tierphysiologie“ für Biologie-Studierenden bzw. der Module „Grundlagen der Biologie“ und „Entwicklungsbiologie“ sind Voraussetzung für die Teilnahme an diesem Modul.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Thorsten Burmester				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung molekularer Methoden der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere.				
Inhalt	Zur Erlernung grundlegender proteinbiochemischer und molekularbiologischer Techniken der vergleichenden Stoffwechselphysiologie der Tiere wird die Expression und Evolution exemplarisch ausgewählter Proteine in Theorie erlernt und praktisch im Labor untersucht.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie (S) b) Molekulare Methoden der Tierphysiologie (P)				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Aktuelle Molekulare Methoden der Tierphysiologie		14	8	8
	b) Molekulare Methoden der Tierphysiologie		70	60	20
	Gesamtaufwand	6	84	68	28
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (80% der Modulabschlussnote) und Referat (20% der Modulabschlussnote)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird gestellt.				

Modul BBIO-WPW-43: Neurobiologie

Modultitel	Neurobiologie				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-43				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme:	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Christian Lohr				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben Kenntnisse allgemeiner Konzepte und Fertigkeiten in der Anwendung zellbiologischer Methoden der Neurobiologie.				
Inhalt	Histologische Untersuchungen von Neuronen und Gliazellen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie (S) b) Zelluläre Neurobiologie (P)			1 SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Aktuelle Themen der zellulären Neurobiologie	LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV(Std)
	b) Zelluläre Neurobiologie		14	8	8
	Gesamtaufwand	6	84	60	20 28
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen Modulprüfung: Aktive Teilnahme Art der Modulprüfung : Praktikumsabschluss (100%, benotet)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird gestellt.				

Modul BBIO-WPW-58: Methoden der Phytopathologie mit Viren

Modultitel:	Methoden der Phytopathologie mit Viren				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-58				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Cornelia Heinze				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten beherrschen die gängigen Methoden für die Diagnose und Charakterisierung von Krankheitserregern und können die Ergebnisse bewerten. Sie kennen die Bedeutung der Koch'schen Postulate und können diese auch experimentell nachvollziehen.				
Inhalt	Einführung in die Diagnostik von Krankheitserregern am Beispiel von phytopathogenen Viren. In dem Kurs werden Techniken vermittelt, um von einem Symptom auf den Krankheitserregertyp zu schließen und entsprechend weiter charakterisieren zu können. Dazu dienen biologische und elektronenoptische Methoden für die Grobeinschätzung. Die weitere Differenzierung erfolgt mit Nukleinsäure basierende (RT-PCR, Hybridisierung) sowie serologische Methoden (Western-Blot, ELISA, Geldiffusion). Für eine endgültige Charakterisierung werden Kenntnisse zur Aufreinigung von Biomolekülen vermittelt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Methoden der Phytopathologie mit Viren (V) b) Methoden der Phytopathologie mit Viren (P)				1 SWS 3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr(Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Methoden der Phytopathologie mit Viren	3	14	26	20
	b) Methoden der Phytopathologie mit Viren	3	42	78	
	Gesamtaufwand	6	56	104	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme und Protokoll Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Klausur oder mündliche Prüfung in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen (benotet). Die Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Drews, Adam, Heinze: Molekulare Pflanzenvirologie; Agrios: Plant Pathology. Lieberei & Reisdorff (2007): Nutzpflanzenkunde. 7., vollst. überarb. und erw. Aufl., Thieme, Stuttgart.				

Modul BBIO-WPW-59: Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen

Modultitel:	Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen				
Modulnummer/-kürzel	BBIO-WPW-59				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Sciences Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Wilhelm. Schäfer, Tel.: 42816 266, schaefer(at)botanik.uni-hamburg(dot)de				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studenten sind in der Lage mit klassischen Methoden Pilze aus befallenen Pflanzen zu isolieren und sie mittels molekularbiologischer Methoden zu identifizieren. Sie lernen steriles Arbeiten mit Pilzen, die Anzucht von Myzel und die Induktion von Vermehrungsstrukturen. Sie lernen modernste Forschungsmikroskope kennen. Sie können Pilzstrukturen in der Pflanze erkennen.				
Inhalt	Inokulation verschiedener Getreidearten mit phytopathogenen Pilzen (Wildtyp und Mutanten); Mikroskopiegestützte Bewertung der Krankheitsbilder. Pathogennachweis, -quantifizierung während der Infektion mittels PCR und computergestützter Auswertung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen:	a) Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen (V) b) Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen (P)			1 SWS 3 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen	LP 2	Pr(Std) 14	S(Std) 26	PV (Std) 20
	b) Methoden der Phytopathologie mit Pilzen und Nutzpflanzen	4	42	50	28
	Gesamtaufwand	6	56	76	48
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme und Protokoll Art der Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen (benotet). Die Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltungen bekannt gegeben.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Agrios: Plant Pathology; Lieberei & Reisdorff: Nutzpflanzenkunde.				

Modul BBIO-WPW-72: Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie

Modultitel:	Einsatz von Massenspektrometrie in der Molekularbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-W-72				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Wahlpflicht- oder Wahlmodul B.Sc. MLS: Wahlpflicht- oder Wahlmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Alle Module der Semester 1-4 sollten abgeschlossen sein. Die Module Allgemeine und Anorganische Chemie, Physik, Genetik-Molekularbiologie, Pflanzenphysiologie und Mikrobiologie müssen abgeschlossen sein.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Julia Kehr				
Lehrende	Prof. Dr. Julia Kehr, Dr. Melanie Thieß-Jünger				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Massenspektrometrie ist eine moderne analytische Methode, die in vielen Bereichen der biologischen Forschung zunehmend an Bedeutung gewinnt. Die Studierenden haben Methoden der massenspektrometrischen Analyse und Datenauswertung erlernt, können diese anwenden und kennen die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten massenspektrometrischer Methoden in der Molekularbiologie.				
Inhalt:	Verschiedene massenspektrometrische Methoden werden erlernt und angewendet. Dabei liegt ein Fokus auf der Untersuchung von Proteinen, welche identifiziert und charakterisiert werden. Das schließt Probenaufbereitung, Proteinauftrennung, proteolytische Spaltung, Messungen durch Massenspektrometrie und Datenauswertung zur Identifikation von Proteinen und Analyse von Modifikationen ein. Experimentbegleitend und aB.Sc.hließend werden alle Herangehensweisen und die erhaltenen Ergebnisse gemeinsam eingehend diskutiert, analysiert und ausgewertet.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Analytische Methoden (S) b) Molekularbiologisch-Analytischer Kurs (P)			1 SWS 4,5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Analytische Methoden	LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	b) Molekularbiologisch-Analytischer Kurs		12	30	20
	Gesamtaufwand	6	80	80	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme an Praktikum und Seminar. Art der Modulprüfung: Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	2 Wochen				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics (German Edition), Hubert Rehm Massenspektrometrie: Eine Einführung, Herbert Budzikiewicz, Mathias Schäfer				

Modul BBIO-WPW-74: Molekulare Evolutionsbiologie

Modultitel:	Molekulare Evolutionsbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-74				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Der erfolgreiche A der Module „Zellbiologie und Biochemie“, „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ und „Tierphysiologie“ wird vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Susanne Dobler				
Lehrende	Prof. Dr. Susanne Dobler Dr. Renja Romey-Glusing				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Einblicke in die gezielte Transkriptomanalyse zur Identifizierung ökologischer Anpassungen von Insekten auf molekularem Niveau erhalten, Strategien zur Überprüfung des Anpassungswerts durch Expressionsanalysen und physiologische Assays erlernt. Sie können Gensequenzanalysen zur phylogenetischen Rekonstruktion anwenden.				
Inhalt	Einführung in die Theorie von Anpassungsstrategien von Insekten an ihre ökologische Nische, z.B. toxische Stoffe in ihren Wirtspflanzen. In silico Analyse von Gensequenzen, die in diese Anpassungen involviert sind, Experimente zur Expression in Zellkultur und zur funktionellen Charakterisierung von Genen, die z.B. zur Detoxifikation von Pflanzenstoffen dienen, durch Enzymassays, RT-PCR oder andere Methoden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Molekulare Evolutionsbiologie (S) b) Molekulare Evolutionsbiologie (P)			1 SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Molekulare Evolutionsbiologie		14	46	10
	b) Molekulare Evolutionsbiologie		70	30	10
	Gesamtaufwand	6	84	76	20
Studien-/Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Teilnahme an dem Praktikum und Seminar, Protokoll und Referat Art der Modulprüfung: Mündliche Prüfung (benotet, 100%) in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte des Moduls nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Aktuelle Literatur wird zu Beginn ausgegeben				

Modul BBIO-WPW-77: Einführung in die Molekulare Zellbiologie

Modultitel:	Molekulare Zellbiologie				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-77				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul B.Sc. MLS: Wahlpflichtmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Molekularbiologische Kenntnisse aus den Modulen, die für die ersten vier Semester vorgesehen sind, werden vorausgesetzt.				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Sigrun Reumann				
Sprache:	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Grundmethoden der molekularen Zellbiologie wie Subklonierungen, subzelluläre in vivo Lokalisationsanalysen und Fluoreszenzmikroskopie erlernt. Sie besitzen vertieftes grundlegendes Fachwissen und haben wichtige praktische Fertigkeiten in anspruchsvollen molekularbiologischen Techniken erlernt. Sie sind in der Lage, sinnvolle Experimente eigenständig zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren.				
Inhalt	Erlernen und Durchführung von Subklonierungen unterschiedlicher Reporter-Genkonstrukte (Design von Primern, Genamplifikation durch analytische und präparative PCR, Transformation von E. coli, biolistische Transformation von Pflanzenzellen); Einführung in die Fluoreszenzmikroskopie (live cell imaging); Analyse der subzellulären Lokation unbekannter Proteine; Theorie und Praxis der eigenständigen Versuchsplanung (Positiv-, Negativkontrollen); Anleitung zur Interpretation von Versuchsergebnissen; Erlernen von Protokollführung in einem Laborbuch.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Molekulare Zellbiologie (V) b) Molekularer Zellbiologie (P)				1 SWS 5 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Einführung in die Molekulare Zellbiologie	LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	b) mit S Molekulare Zellbiologie		14 70	18 58	20
	Gesamtaufwand	6	84	76	20
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Beteiligung am Praktikum und Seminar, genehmigtes Protokoll. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Mündliche Prüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul BBIO-WPW-81: Funktionelle Biologie der Pflanzen

Modultitel:	Funktionelle Biologie der Pflanzen				
Modulnummer/-kürzel:	BBIO-WPW-81				
Verwendbarkeit	B.Sc. Biologie: Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester B.Sc. Molecular Life Science: Wahlpflicht- oder Wahlmodul empfohlen für das 5. Semester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen „Einführung in die Pflanzenphysiologie“ und „Allgemeine Genetik und Molekularbiologie“ wird empfohlen. Teilnahme erst ab 5. Semester.				
Modulverantwortliche(r)	PD Dr. Sabine Lüthje				
Sprache	Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden erwerben vertiefende Kenntnisse über aktuelle Themen der Funktionellen Biologie mit Schwerpunkt Pflanzenentwicklung, oxidativer Stress sowie Struktur und Funktion von Redoxsystemen. Sie beherrschen grundlegende biochemische und physiologische Methoden zur Untersuchung der molekularen Mechanismen bei der Pflanzenentwicklung und bei oxidativem Stress. Sie sind in der Lage, ihre Forschungsergebnisse auszuwerten, professionell darzustellen und in Form einer Präsentation vorzutragen.				
Inhalt	Es werden Methoden zur Erforschung der Adaptation und molekularen Mechanismen der Stressantwort von Pflanzen erlernt. Dabei werden verschiedene Modellorganismen und Nutzpflanzen verwendet. Um entwicklungsabhängige Veränderungen bzw. die Stressantwort zu analysieren kommen verschiedene Methoden der Funktionellen Biologie wie Phänotypisierung, Imaging PAM, <i>in vivo</i> Färbungen von Redoxreaktionen, Mikroassays, Proteomansätze und <i>in silico</i> Strukturanalysen etc. zur Anwendung				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Aktuelle Themen der Funktionellen Biologie (S) b) Funktionelle Biologie (P)			1 SWS 5 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se(Std)	PV (Std)
	a) Aktuelle Themen der Funktionellen Biologie		14	20	28
	b) Funktionelle Biologie		70	100	38
	Gesamtaufwand	9	84	120	66
Studien-/ Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Regelmäßige Teilnahme und aktive Beteiligung an Seminar und Praktikum Art der Modulprüfung: Mündliche Modulabschlussprüfung (benotet, 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen; Seminarvortrag und Protokoll (unbenotet)				
Dauer	Ein Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Schulze, Beck, Müller-Hohenstein, Pflanzenökologie, Spektrum Taiz and Zeiger, Plant Physiology, Sinauer Associates; Aktuelle Fachliteratur wird gestellt				

Modul MBI-AST: Angewandte Bioinformatik: Strukturen

Modultitel	Angewandte Bioinformatik: Strukturen				
Modulnummer/-kürzel	MBI-AST				
Verwendbarkeit	M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul M.Sc. Lebensmittelchemie: Wahlpflichtmodul B.Sc./M.Sc. Molecular Life Sciences: Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodul B.Sc./M.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse der Biochemie Verbindlich: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda				
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben Kenntnisse von makromolekularen Strukturen, wissen, woher diese stammen und was man davon erkennen kann. Sie kennen Methoden und Software für die Analyse.				
Inhalt	Methoden und Softwareanwendungen für biomolekulare Strukturen. Typische Themen sind: <ul style="list-style-type: none"> • Die Erkennung von Struktureigenschaften • Ungenauigkeiten in Strukturmodellen aus NMR oder Röntgenkristallographie • Strukturelle Vergleiche • RNA-Strukturen in 2D und 3D • Design von RNA-Molekülen und Proteinen 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Angewandte Bioinformatik: Strukturen (V)			2 SWS	
	b) Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Strukturen (S)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Angewandte Bioinformatik: Strukturen	LP	Pr (Std)	Se (Std)	PV (Std)
	b) Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Strukturen	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
		6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben. Art der Prüfung/Modulprüfung: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich und in deutscher Sprache (Klausur). Die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modul MBI-ASE: Angewandte Bioinformatik: Sequenzen

Modultitel	Angewandte Bioinformatik: Sequenzen				
Modulnummer/-kürzel	MBI-ASE				
Verwendbarkeit	M.Sc. Chemie: Wahlpflichtmodul M.Sc. Lebensmittelchemie: Wahlpflichtmodul B.Sc./ M.Sc. Molecular Life Sciences: Pflicht- bzw. Wahlpflichtmodul B.Sc./M.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Empfohlen: Kenntnisse der molekularen Lebenswissenschaften Verbindlich: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Andrew Torda				
Unterrichtssprache	Deutsch mit deutsch- und gegebenenfalls englischsprachigem Lehrmaterial oder Englisch mit englischsprachigem Lehrmaterial.				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse in den Bereichen Sequenz- und Genomanalyse. Sie kennen die gebräuchlichen Datenformate in der Sequenzanalyse und können sicher mit biologischen Datenbanken und Web-Anwendungen umgehen. Die Studierenden haben grundlegende Kenntnisse der phylogenetischen Analyse auf der Basis multipler Sequenzvergleiche. Sie verfügen über Erfahrung im Umgang mit Daten aus neuen Sequenzierungstechnologien.				
Inhalt	In diesem Modul werden aus anwendungsorientierter Sicht die wichtigsten Methoden und Softwareanwendungen für Protein- und Nukleotid-Sequenzen vorgestellt, insbesondere werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Analyse biologischer Sequenzen • Computerunterstützte Annotationen von Sequenzen • Die Beziehung zwischen Sequenz und Struktur von Biomolekülen • Rekonstruktion Phylogenetischer Stammbäume 				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Angewandte Bioinformatik: Sequenzen (V)			2 SWS	
	b) Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Sequenzen (S)			2 SWS	
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	Pr (Std)	Se (Std)	PV (Std)
	a) Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	3	28	42	20
	b) Übungen zu Angewandte Bioinformatik: Sequenzen	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Anmeldung zur Modulprüfung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Die Bedingungen für eine erfolgreiche Teilnahme werden in der ersten Übung bekannt gegeben. Art der Prüfung/Modulprüfung: Gemeinsame Modulprüfung für alle Lehrveranstaltungen des Moduls; in der Regel schriftlich und in deutscher Sprache (Klausur) Die Art der Prüfung wird vor Beginn der Anmeldephase bekannt gegeben.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Wahlmodule

An dieser Stelle sind nur Wahlmodule aufgeführt, die speziell für den Bachelorstudiengang Molecular Life Sciences angeboten werden. Weitere Module finden sich unter:

<https://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/bachelor/mls-bsc/studierende/wahlmodule-bsc-ws.pdf>

<https://www.chemie.uni-hamburg.de/studium/bachelor/mls-bsc/studierende/wahlmodule-bsc-sose.pdf>

Modul CHE 430: Biochemisches Literaturseminar

Modultitel	Biochemisches Literaturseminar				
Modulnummer/-kürzel	CHE 430				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Wahlmodul 3. / 5. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegelmüller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen Präsentationssoftware wie Powerpoint und können eine fachlich einfache Präsentation mit didaktischen und grafischen Ansprüchen erstellen und frei vortragen sowie Vorträge didaktisch analysieren.				
Inhalt	In dem Seminar werden allgemeine Themen der Biochemie wie Proteinfaltung, Katalysemechanismen, Proteinmetabolismus, Poteinabbau, Organisation und Metabolismus von DNA und RNA, Sinneswahrnehmung, Immunologie und Tumolviren von den Studierenden vorgetragen. Die Vorträge werden in Gruppenarbeit vorbereitet und nach der Präsentation didaktisch analysiert und korrigiert.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Biochemisches Literaturseminar (S)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Biochemisches Literaturseminar	LP 3	Pr(Std) 28	Se (Std) 14	PV (Std) 48
Studien-/ Prüfungsleistungen	Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für den Vortrag, welcher zu 100% in die Gesamtbewertung eingeht.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Aktuelle Übersichtsartikel zum Thema bzw. Originalarbeiten zur Vorstellung im Rahmen des Seminars werden zur Verfügung gestellt.				

Modul CHE 433: Kreatives Forschen

Modultitel	Kreatives Forschen				
Modulnummer/-kürzel	CHE 433				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Wahlmodul 5. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Patrick Ziegelmüller (FB Chemie, Institut für Biochemie und Molekularbiologie)				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden können ihr Wissen in ein biochemisches Forschungsgebiet durch Literaturstudium eigenständig vertiefen sowie weitergehende Fragen formulieren und bearbeiten.				
Inhalt	In dem Seminar wird das Forschungsthema RNA Interferenz in Kleingruppen erarbeitet. Im Kurs werden zuerst gemeinsam die Grundlagen erarbeitet. Jede Gruppe formuliert eine eigene und weiterführende Fragestellung zum Forschungsthema und bearbeitet diese selbständig. In einer Konferenz werden die Ergebnisse der Gruppen präsentiert und in einem kurzen Forschungsantrag schriftlich dargestellt. Das Seminar dient als Vorbereitung für eigene Forschungsarbeiten wie zum Beispiel Projektstudien und Bachelorarbeiten.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Seminar kreatives Forschen (S)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	a) Seminar kreatives Forschen	LP 3	Pr (Std) 28	Se (Std) 14	PV (Std) 48
Studien-/ Prüfungsleistungen	Eine aktive Teilnahme am Seminar ist Voraussetzung für den Vortrag, welcher zu 100% in die Gesamtbewertung eingeht.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Aktuelle Fachliteratur wird zur Verfügung gestellt.				

Bachelorarbeit

Modul CHE 424: Bachelorarbeit

Modultitel	Bachelorarbeit				
Modulnummer/-kürzel	CHE 424				
Verwendbarkeit	B.Sc. MLS: Pflichtmodul 6. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer die Pflichtmodule der ersten 5 Fachsemester (mit Ausnahme des Moduls CHE 416 Betriebspraktikum) erfolgreich absolviert, d.h. die zugehörigen 120 Leistungspunkte erworben, hat. Über Ausnahmen entscheidet der Prüfungsausschuss.				
Sprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch				
Angestrebte Lernergebnisse	Die Studierenden beherrschen zunehmend die Fähigkeit, wissenschaftliche Fragestellungen eigenständig zu bearbeiten und darzustellen sowie Experimente zu konzipieren. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Kenntnis der Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis, Methodenkompetenz, Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Erstellung einer Arbeit unter der Verwendung biochemiespezifischer Software, mündliche Präsentation der Arbeit, Literaturrecherche) mit biochemischen Inhalten. Die Studierenden kennen die wichtigen Veröffentlichungen und Theorien ihres Arbeitsgebietes.				
Inhalt	In der Bachelorarbeit erfolgt eine vertiefte Bearbeitung eines aktuellen oder grundlegenden biochemischen Themas in der Arbeitsgruppe eines Hochschullehrers oder einer Hochschullehrerin mit Versuchsdesign und Aufstellung eines Arbeitsplans. Dazu gehört das Erlernen der fachspezifischen Methodik, Literaturrecherche, Dokumentation und Auswertung der Daten, Bewertung der Ergebnisse, kritische Diskussion im Vergleich zu wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen. Die schriftliche Anfertigung der Bachelorarbeit erfolgt im Einklang mit den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Bachelorarbeit				
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Bachelorarbeit	LP 12	Pr (Std) 224	Se (Std) 42	PV (Std) 94
Studien-/ Prüfungsleistungen	Der maximale Bearbeitungsumfang der Bachelorarbeit beträgt 12 Wochen (Praktische Arbeit und schriftliche Ausarbeitung). Die schriftliche Anfertigung der Bachelorarbeit geht zu 3/4, die mündliche Präsentation der Ergebnisse (20 Minuten) mit anschließender Diskussion geht zu 1/4 in die Gesamtbewertung ein.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				
Literatur	Fachliteratur zum Thema wird von dem betreuenden Dozenten ausgegeben.				