

EBERHARD KARLS  
UNIVERSITÄT  
TÜBINGEN



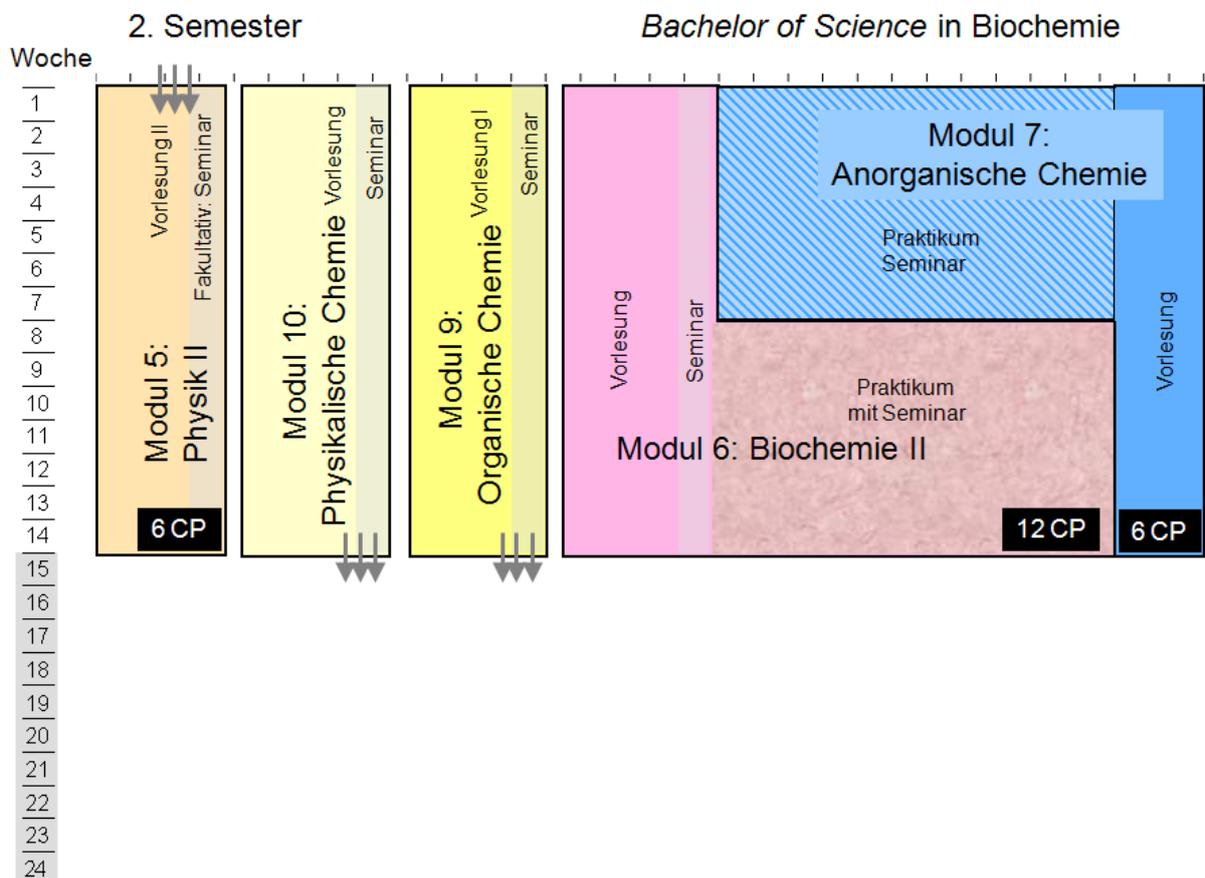
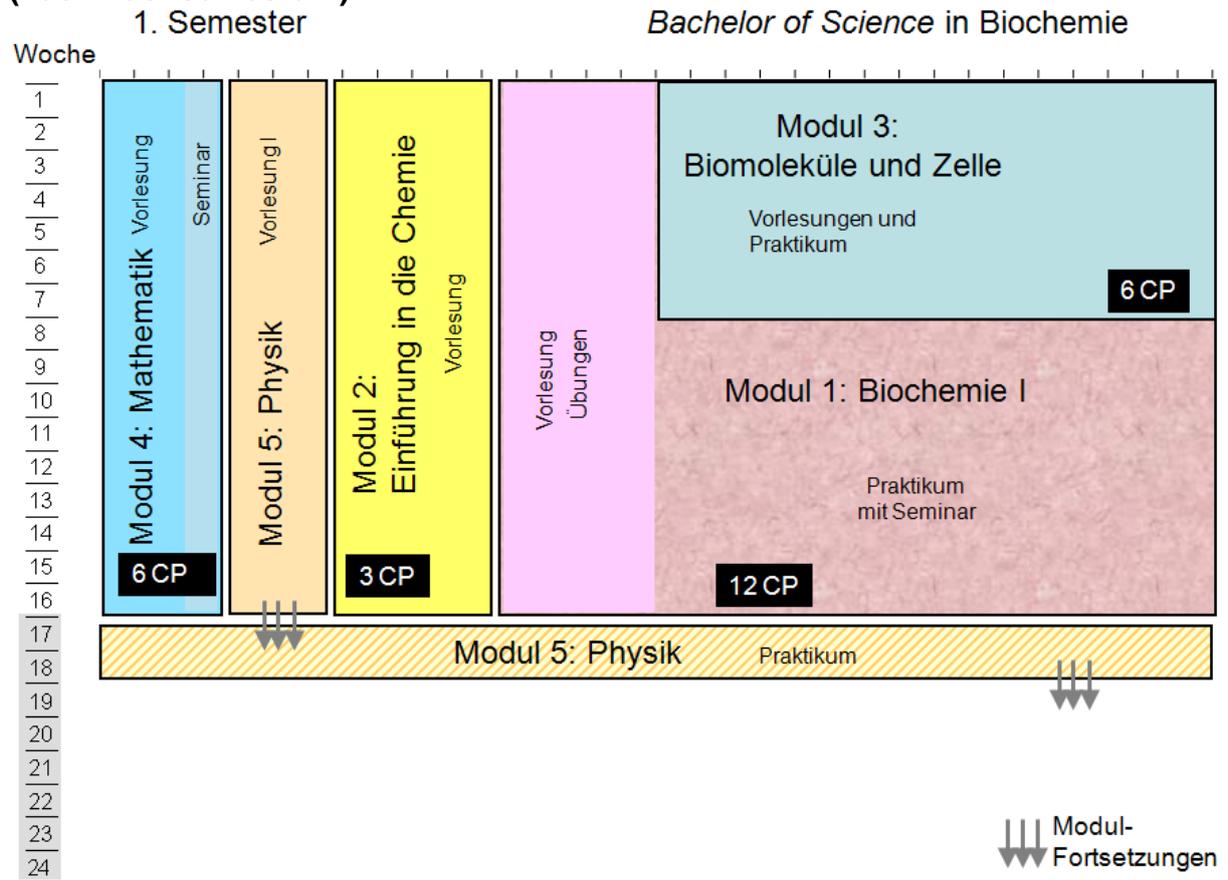
**Modulhandbuch  
Bachelorstudiengang Biochemie  
ab Sommersemester 2011**

Erstellt von der Studienkommission Biochemie  
Studiendekan: Prof. Dr. R. Jansen

# Inhaltsverzeichnis

<b>Übersicht über die Module und den Verlauf des Studiengangs Biochemie.....</b>	<b>3-5</b>
<b>Modulabschlussprüfungen.....</b>	<b>6</b>
<b>Modulbeschreibungen .....</b>	<b>7-34</b>
Modul 1: Biochemie I .....	7
Modul 2: Einführung in die Chemie .....	8
Modul 3: Biomoleküle und Zelle .....	9
Modul 4: Mathematik.....	10
Modul 5: Physik .....	11
Modul 6: Biochemie II .....	12
Modul 7: Anorganische Chemie .....	13
Modul 8 a: Biochemie III .....	14
Modul 8 b: Biochemie IV .....	15
Modul 9: Organische Chemie.....	16
Modul 10: Physikalische Chemie .....	17
Modul 11: Anatomie .....	18
Modul 12: Biologie und Biochemie der Pflanzen .....	19
Modul 13: Biostatistik .....	20
Modul 14: Bioinformatik .....	21
Modul 15: Wahlpflichtmodulveranstaltungen aus der Biochemie.....	22
Modul 16: Wahlpflichtmodulveranstaltungen aus der Mathematisch- Naturwissenschaftlichen oder Medizinischen Fakultät oder im Ausland (In den letzten beiden Fällen entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses über die Anerkennung) .....	30
Modul 17: Projektmodul .....	34
Modul 18: Modul Bachelorarbeit .....	35
Modul 19: „Soft Skills“, studienbegleitend .....	36

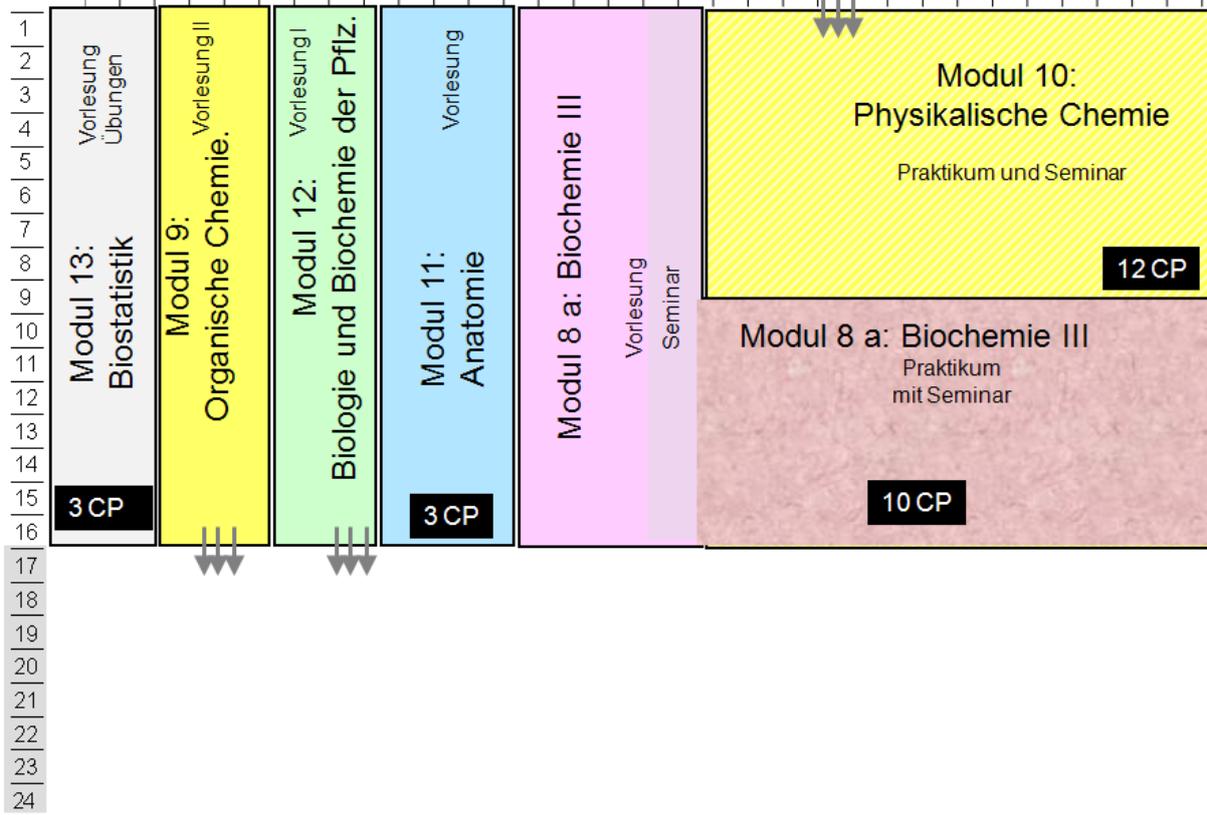
# Übersicht über die Module und den Verlauf des Studiengangs Biochemie (nach Fachsemestern)



3. Semester

Bachelor of Science in Biochemie

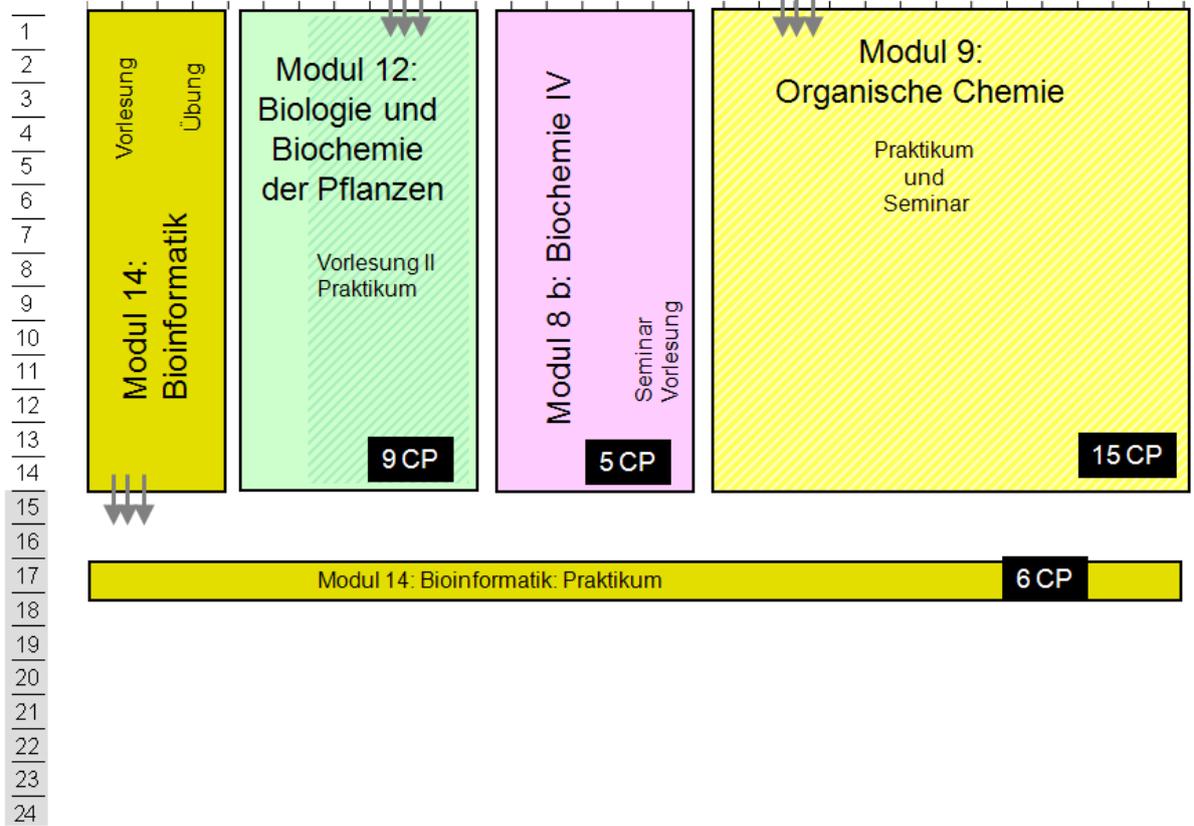
Woche



4. Semester

Bachelor of Science in Biochemie

Woche



5. Semester

Bachelor of Science in Biochemie

Woche

1	Vorlesungen Seminare	Modul 15: Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Biochemie	Praktika	<b>12 CP</b>
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9	Vorlesungen Seminare	Modul 16: Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen oder Medizinischen Fakultät oder an außeruniversitären Forschungseinrichtungen oder im Ausland*	Praktika	<b>12 CP</b>
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

6. Semester

Bachelor of Science in Biochemie

Woche

1	Seminar	Modul 17: Projektmodul (ca. 3 Wochen Praktikum + 2 Wochen Protokoll + Seminarvortrag)	<b>9 CP</b>
2			
3			
4			
5	Seminar	Modul 18: Bachelorarbeit (ca. 9 Wochen: Labor + 3 Wochen: Schreiben + Vortrag)	<b>12 CP</b>
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15	<b>Modul 19: Soft Skills: 21 CP (studienbegleitend)</b>		
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			

## Modulabschlussprüfungen

<b>Modul-Nr.</b>	<b>Module des ersten Studienjahres</b>	<b>Credits</b>
1	Biochemie I (chemisch-biochemische Grundlagen)	12
2	Einführung in die Chemie	3
3	Biomoleküle und Zelle	6
4	Mathematik	6
5	Physik	6
6	Biochemie II (Proteine und Nukleinsäuren)	12
7	Anorganische Chemie	6
9	Organische Chemie, Teilprüfung	4
10	Physikalische Chemie, Teilprüfung	6
	<b>Module des zweiten Studienjahres</b>	<b>Credits</b>
8 a	Biochemie III (Stoffwechsel)	10
8 b	Biochemie IV (zelluläre Biochemie)	5
9	Organische Chemie (Teilprüfung)	11
10	Physikalische Chemie (Teilprüfung)	6
11	Anatomie	3
12	Biologie und Biochemie der Pflanzen	9
13	Biostatistik	3
14	Bioinformatik	6
	<b>Module des dritten Studienjahres</b>	<b>Credits</b>
15	Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Biochemie	12
16	Wahlpflichtmodulveranstaltungen aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen oder Medizinischen Fakultät oder im Ausland (In den letzten beiden Fällen entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses über die Anerkennung)	12
17	Projektmodul	9
18	Bachelorarbeit und Seminar	12
<b>19</b>	<b>„Soft Skills“, studiumbegleitend</b>	<b>21</b>

Die Modalitäten zur Notenvergabe werden den Studenten zu Beginn der Veranstaltungen zu den jeweiligen Modulen bekannt gegeben.

<b>Modulnummer:</b> 1	<b>Titel:</b> Biochemie I		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Stehle <b>Stellvertreter:</b> Dodt	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Biochemie I (3 SWS) - Übung Biochemie I (2 SWS) - Praktikum mit Seminar Biochemie I (4 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<p><b>Inhalte:</b> chemisch-biochemische Grundlagen <i>Inhalte Vorlesung und Seminar:</i> chemische Bindung, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeit(-sprodukte), Gibbs-Helmholtz, Säuren und Basen, M- und I-Effekte, pH-Berechnungen, Titrationskurven, Puffer, Komplexe, organische Stoffklassen, organische Reaktionstypen, Kinetik; Einführung in die Biomolekülklassen: Kohlenhydrate, Lipide, Proteine, Nukleinsäuren; Einführung in grundlegende Methoden der Chemie/Biochemie wie Titration, Chromatographie, Photometrie, Lambert-Beer</p> <p><i>Inhalte Praktikum und Seminar zum Praktikum:</i> Im Praktikum werden zurzeit Versuche zu folgenden Aspekten, wenn möglich mit Biomolekülen durchgeführt: Sicherheit im Labor, Messen und Wiegen, Säuren und Basen, Elektrochemie, Chromatographie, UV/Vis-Spektroskopie, Komplexometrie, einfache Versuche zur Analytik von Biomolekülen</p> <p><b>Lernziele:</b> Nach Abschluss des Moduls sollen die Studenten über fundierte Kenntnisse der essentiellen Biomoleküle verfügen. Sie sollen sich sicher im chemisch-biochemischen Labor bewegen und grundlegende chemische und biochemische Arbeitstechniken im Rahmen der Isolierung und Charakterisierung wichtiger Biomoleküle anwenden können.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> keine			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Teilnahme an Übung - Protokolltestate zum Praktikum		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 240 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 1. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 2	<b>Titel:</b> Einführung in die Chemie		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Wesemann <b>Stellvertreter:</b> Anwander	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 3	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (4 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<b>Inhalte:</b> Experimentalvorlesung – Grundlagen der Chemie: Atomtheorie, Stöchiometrie, Chemische Formeln, Chemische Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, Elektronenstruktur der Atome, Eigenschaften der Atome, Chemische Bindung, Ionenbindung, kovalente Bindung, Molekülstruktur, Molekülorbitale, Eigenschaften von Gasen, Flüssigkeiten und Feststoffen, Lösungen, Chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Löslichkeitsprodukt, Redoxreaktionen, Einführung in die Chemie der Elemente: Wasserstoff, Alkalimetalle, Erdalkalimetalle, Edelgase, Halogene, Chalkogene, Elemente der 5., 4. und 3. Hauptgruppe, Stoffeigenschaften, Vorkommen, Synthese und Reaktionen. <b>Lernziele:</b> Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Allgemeinen Chemie im Rahmen der Vorlesung. Erlernen des Basiswissens der Chemie. Nach Abschluss des Moduls sollen die Studenten über grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen Chemie verfügen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> keine			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 90 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 60 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 30 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 1. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 3	<b>Titel:</b> Biomoleküle und Zelle		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Nordheim <b>Stellvertreter:</b> Götz, Schöffl	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 6	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung: 7 Wochen mit je 7 Vorlesungsstunden - Praktikum: 10 Kurstage mit 4 Stunden Praktikum	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<p><b>Inhalte:</b></p> <p>Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein und beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung. Sie erläutert die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination. Neben einem Einblick in die Grundlagen der Bakterien und Viren-Genetik wird eine Einführung in die Gentechnik gegeben.</p> <p>Praktikum: Im praktischen Teil des Moduls werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mikroskopie</li> <li>• Grundlagen der Zellbiologie – Aufbau von eukaryotischen Zellen</li> <li>• Grundlagen der Mikrobiologie und des mikrobiologischen Arbeitens</li> <li>• Einführung in die Genetik</li> </ul>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b></p> <p>keine</p>			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> werden zu Veranstaltungsbeginn bekannt gegeben		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 180 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 89 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 91 Stunden	
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b></p> <p>Bachelor Biologie und Biochemie, 1. Semester</p>			

<b>Modulnummer:</b> 4	<b>Titel:</b> Mathematik		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Keppeler <b>Stellvertreter:</b> Teufel	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 6	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I (3 SWS) - Übungen (2 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<b>Inhalte:</b> Vollständige Induktion & Binomische Formel, Funktionen einer reellen Variablen & Potenzreihen, Vektorrechnung, Matrizen & Determinanten, Komplexe Zahlen, Integration			
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden lernen grundlegende Methoden und Prinzipien der höheren Mathematik kennen. Sie wenden diese Methoden sicher in expliziten Aufgaben an. Sie verstehen in Grundzügen, warum die erlernten Methoden funktionieren und kennen insbesondere die Voraussetzungen für ihre Anwendbarkeit.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Schulmathematik auf Abiturniveau			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (nachgewiesen durch schriftlich eingereichte Lösungen zu Übungsaufgaben und Vorrechnen in den Übungsgruppen)		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 180 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 80 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 100 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 1. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 5	<b>Titel:</b> Physik		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Clement <b>Stellvertreter:</b> Slama	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 6	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesungen im WS (I) (3 SWS) und SS (II) (3 SWS) - Praktikum im WS oder SS (3 SWS) - fakultativ, Seminare im WS und SS (je 1 SWS)	<b>Turnus:</b> Vorlesung I in jedem Wintersemester Vorlesung II in jedem Sommersemester Praktikum in jedem Semester
<b>Inhalte:</b> Vermittlung von Grundlagenkenntnissen in Mechanik, Elektro- und Thermodynamik sowie Optik mit Einblicken in relativistische Phänomene sowie in die Quantennatur von Materie und Feldern, dem Aufbau der Materie und deren Eigenschaften in verschiedenen Aggregatzuständen.			
<b>Lernziele:</b> Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, Problemstellungen aus den Grundlagen heraus wissenschaftlich zu erfassen und anzugehen, Experimente eigenständig durchzuführen und sie kritisch zu bewerten, vor allem auch lernen, die Genauigkeit eines experimentellen Ergebnisses zuverlässig abzuschätzen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Praktikum: Besuch der Vorlesungen I und II, bei zu großer Teilnehmerzahl wird mit einem Eingangstest eine Reihung vorgenommen			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> Teilnahme an Klausur und Praktikum		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 180 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 60 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 1. Semester bis 3. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 6	<b>Titel:</b> Biochemie II		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Feil <b>Stellvertreter:</b> Stehle	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Biochemie II (3 SWS) - Seminar Biochemie II (1 SWS) - Praktikum Biochemie II (3 SWS) - Seminar zum Praktikum (1 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Sommersemester
<p><b>Inhalte:</b> Proteine, Nukleinsäuren Die Studenten sollen sich mit Fragen der Strukturen der Biomoleküle, insbesondere DNA und Proteinen, und ihren Funktionen beschäftigen. Es werden grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie (Genexpression, Genregulation), Gentechnologie, Virologie und Enzymatik erarbeitet. Im Praktikum erlernen die Studenten gängige biochemische Arbeitsmethoden mit Bezug zu den Themen der Vorlesung Biochemie II.</p> <p><b>Lernziele:</b> Zum Abschluss des Moduls sollen die Studenten in der Lage sein, biochemische Zusammenhänge zu verstehen. Die Studierenden sollen mit grundlegenden biochemischen Arbeitsmethoden im Anwendungsbezug vertraut sein.</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 1</p>			
<p><b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Protokolltestate zum Praktikum - Teilnahme am Seminar Biochemie II</p>		<p><b>Prüfungsart:</b> Klausur</p>	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 240 Stunden	
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 2. Semester</p>			

<b>Modulnummer:</b> 7	<b>Titel:</b> Anorganische Chemie		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Wesemann <b>Stellvertreter:</b> Anwander	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 6	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung (2 SWS) - Seminar (1 SWS) - Praktikum (4 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Sommersemester
<p><b>Inhalte:</b> Vorlesung - Chemie der Nebengruppenelemente: Vorkommen, Darstellung, Reaktionen der Nebengruppenelemente, technische Verfahren, Einführung in die Ligandenfeldtheorie, Praktikum: Nachweisreaktionen chemischer Substanzen, Trennungsgänge, Seminar: Diskussion der Praktikumsversuche an ausgewählten Beispielen Einführung in die Chemie der Nebengruppenelemente, Nachweis der Elemente des Periodensystems anhand typischer Reaktionen</p> <p><b>Lernziele:</b> Nach Abschluss des Moduls sollen die Studierenden Grundkenntnisse in der Chemie der Nebengruppenelemente erworben haben.</p>			
<p><b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 2</p>			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> Klausur oder mündliche Prüfung	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 180 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 90 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 90 Stunden	
<p><b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 2. Semester</p>			

<b>Modulnummer:</b> 8 a	<b>Titel:</b> Biochemie III		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Jansen <b>Stellvertreter:</b> Dodt	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 10	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Biochemie III (3 SWS) - Seminar Biochemie III (1 SWS) - Praktikum Biochemie III (3 SWS) - Seminar zum Praktikum (1 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<p><b>Inhalte:</b> Stoffwechsel Die Studenten sollen einen Überblick über die Wege des Grundstoffwechsels, ihre Vernetzung und Regulation erhalten. Im Praktikum erlernen die Studenten gängige biochemische Arbeitsmethoden mit Bezug zu den Themen der Vorlesung Biochemie III.</p> <p><b>Lernziele:</b> Das Modul stellt die Ergänzung des Moduls 6 dar. Zum Abschluss beider Module (6 und 8) sollen die Studenten in der Lage sein, auch komplexe biochemische Zusammenhänge zu verstehen. In diese Grundlagen sollen sich alle neueren oder spezielleren Erkenntnisse nahtlos einbetten lassen. Die Studierenden sollen mit den wichtigsten biochemischen Arbeitsmethoden im Anwendungsbezug vertraut sein.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Protokolltestate zum Praktikum - Teilnahme am Seminar Biochemie III		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 300 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 180 Stunden	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 3. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 8 b	<b>Titel:</b> Biochemie IV		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Schulze-Osthoff	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 5	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Biochemie IV (2,5 SWS) - Seminar Biochemie IV (1 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Sommersemester
<b>Stellvertreter:</b> Rapaport			
<b>Inhalte:</b> zelluläre Biochemie Zurzeit werden folgende Themen behandelt: Hormone und Signaltransduktion, Bakterienzellwände, Viren, Cytoskelett, molekulare Motoren, Zellzyklus, Apoptose, Biochemie des Immunsystems.			
<b>Lernziele:</b> Das Modul stellt die Ergänzung der Module 6 und 8 dar. Zum Abschluss der Module 6, 8 und 13 sollen die Studenten in der Lage sein, auch komplexe biochemische Zusammenhänge zu verstehen. In diese Grundlagen sollen sich alle neueren oder spezielleren Erkenntnisse nahtlos einbetten lassen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 1			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Teilnahme am Seminar Biochemie IV		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 150 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 50 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 100 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 4. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 9	<b>Titel:</b> Organische Chemie		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Ziegler <b>Stellvertreter:</b> Grond	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 15	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung I (OC 1 a)/Seminar im 2. Semester (4 SWS) - Vorlesung + Übungen II (OC 1 b-2 im 3. Semester (3 SWS) - Praktikum und Seminar im 4. Semester (7 SWS)	<b>Turnus:</b> Vorlesung I und Praktikum in jedem Sommersemester Vorlesung II in jedem Wintersemester
<b>Inhalte:</b> Vermittlung von Grundlagenkenntnissen in Organischer Chemie mit besonderer Berücksichtigung spezieller für Biochemie relevanter Aspekte: Stoffklassen, Reaktionstypen, funktionelle Gruppen, Stereochemie, Synthesemethoden, Analytik.			
<b>Lernziele:</b> Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, organisch-chemische Problemstellungen bes. in biochemischen Zusammenhängen eigenständig lösen zu können. Dazu gehören insbesondere Probleme aus der präparativen Organischen Chemie und von Anwendungen organisch-chemischer Analysemethoden in der Chemie und Biochemie			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Vorlesungen: keine; Praktikum: Vorlesungen			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> 1. Klausur nach Ende der Vorlesung I (4 CP); 2. Klausur oder mündliche Prüfung nach Ende des Praktikums (11 CP)	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 450 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 215 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 235 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 2. bis 4. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 10	<b>Titel:</b> Physikalische Chemie		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Gauglitz/N.N. <b>Stellvertreter:</b> Meixner	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung 2. Semester (4 SWS) - Seminar 2. Semester (1 SWS) - Übungen 2. Semester (1 SWS) - Praktikum und Seminar 3. Semester (6 SWS)	<b>Turnus:</b> Vorlesung, Seminar und Übungen in jedem Sommersemester Praktikum in jedem Wintersemester
<b>Inhalte:</b> Vermittlung von Grundlagenkenntnissen in Physikalischer Chemie mit besonderer Berücksichtigung spezieller für Biochemie relevanter Aspekte: Thermodynamik, Statistische Thermodynamik, Elektrochemie, Quantenchemie, Kinetik, Spektroskopie			
<b>Lernziele:</b> Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit erwerben, physikochemische Problemstellungen besonders in biochemischen Zusammenhängen eigenständig lösen zu können. Dazu gehören insbesondere Probleme aus der Thermodynamik chemischer Reaktionen, Reaktionskinetik, Spektroskopie und von Anwendungen physikochemischer Methoden in der Chemie und Biochemie			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss der Module 2 und 4, zum Praktikum Bestehen der Klausur nach Ende der Vorlesung und Übungen			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> Testate im Praktikum, bestandene Übungen		<b>Prüfungsart:</b> Klausur nach Ende der Vorlesung und Übungen (6 CP); Mündliche Prüfung nach Ende des Praktikums (6 CP)	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 180 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 180 Stunden	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 2. und 3. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 11	<b>Titel:</b> Anatomie		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> N.N. <b>Stellvertreter:</b> N.N.	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 3	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung Einführung in die Anatomie (4 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<p><b>Inhalte:</b> Makroskopische Anatomie; Allgemeine Histologie; Mikroskopische Anatomie; Struktur und Funktion von Zellen, Zellverbänden und Organen; Embryologie.</p> <p><b>Lernziele:</b> Erlernen der Grundkenntnisse zur makroskopischen Anatomie, mikroskopischen Anatomie und Embryologie unter Berücksichtigung der Physiologie zu folgenden Systemen:          Bewegungssystem          Herz-Kreislauf-System          Atmungssystem          Verdauungssystem          Harn- und Genitalsystem          Endokrines System          Nervensystem und Sinnesorgane</p> <p>In den jeweiligen Abschnitten soll jeweils die Organisation und Struktur der Organe, Gewebe und Zellen in Zusammenhang mit deren physiologischen Funktion vermittelt und erlernt werden.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> keine			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 90 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 60 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 30 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 3. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 12	<b>Titel:</b> Biologie und Biochemie der Pflanzen		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Nürnberger <b>Stellvertreter:</b> Felix	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 9	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung zur Biologie und Biochemie der Pflanzen im WS (I) und SS (II) (2x 2 SWS) - Praktikum im SS (4 SWS)	<b>Turnus:</b> Vorlesung I in jedem Wintersemester Vorlesung II und Praktikum in jedem Sommersemester
<b>Inhalte:</b> Die Vorlesung bietet einleitend einen Überblick über die Anatomie der höheren Pflanzen. Ausgehend vom Aufbau der Pflanzenzelle und ihrer Organellen werden Funktion und Physiologie von Samen, Wurzel, Spross, Blatt und Blüte behandelt. Schwerpunkte der Vorlesung bilden der Aufbau der Zellwand, die Photosynthese, der Transport, die Speicherung und die Mobilisierung von Assimilaten, die Fixierung von Nitrat und Sulfat, und die Symbiose mit Bakterien und Pilzen. Im Weiteren werden Grundkonzepte der Steuerung von Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung durch Licht und Phytohormone besprochen. Unter Einbezug von Original-Forschungsliteratur werden dabei auch aktuelle Fragestellungen und experimentelle Techniken der molekularen Pflanzenbiologie diskutiert.  Praktikum: Komplementierend zur Vorlesung werden im Praktikum exemplarische Themen aus der Morphologie, Physiologie, Entwicklungsbiologie und Molekularbiologie mit Experimenten vertieft.			
<b>Lernziele:</b> Auffrischen des Basiswissens zur Biologie der Pflanzen und Vertiefung der Kenntnisse zu den biochemischen und physiologischen Grundleistungen der Pflanzen. Die Teilnehmer sollen grundlegende molekularbiologische und genetische Methoden kennen lernen, mit denen aktuelle Fragestellungen in der modernen Pflanzenforschung angegangen werden.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> keine			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> Protokolltestate zum Praktikum		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 270 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 150 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 3. und 4. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 13	<b>Titel:</b> Biostatistik		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Dürr <b>Stellvertreter:</b> N.N.	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 3	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung (1,5 SWS) - Seminar (1,5 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Wintersemester
<b>Inhalte:</b> Statistisches Argumentieren: Skala, Verteilung, Wahrscheinlichkeit, Likelihood, Modellierung und Robustheit, Beschreibung und Visualisierung von Daten, Statistik diagnostischer Tests, Grundbegriffe der Qualitätssicherung im Labor, das lineare Modell mit den Sonderfällen Regression, Varianzanalyse, Mittelwertvergleich, Fehlerrechnung und Konfidenzintervalle, Das Prinzip statistischer Test und das Bonferroni-Holm-Verfahren.			
<b>Lernziele:</b> Die Teilnehmer sollen einfache statistische Verfahren kennen und verstehen, einen Ringversuch auswerten können, Referenzbereiche und Quantifizierungsgrenzen verstehen und ermitteln können, und die Unsicherheit bei der Schätzung beschreiben können.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 4			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> Klausur	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 90 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 40 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 50 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 3. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 14	<b>Titel:</b> Bioinformatik		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Kohlbacher <b>Stellvertreter:</b> Lupas	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 6	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Vorlesung (2 SWS) - Übung (1 SWS) - Praktikum (2 SWS)	<b>Turnus:</b> in jedem Sommersemester
<b>Inhalte:</b> Vermittlung grundlegender Kenntnisse der Informatik und Bioinformatik. Aus der Informatik sind diese insbesondere Grundlagen einer Programmiersprache sowie grundlegende Konzepte (Algorithmen, Komplexität). Aus der Bioinformatik stehen Sequenzanalyse und der Vorhersage und Modellierung von Proteinstrukturen im Mittelpunkt.			
<b>Lernziele:</b> Die Teilnehmer sollen den Umgang mit Rechnern und biologischen Daten inklusive erlernen. Die Veranstaltung verdeutlicht insbesondere den Zusammenhang zwischen den in der Vorlesung erarbeiteten theoretischen Konzepten und deren Anwendung auf biochemische Probleme in den Übungen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> Erfolgreicher Abschluss von Modul 4			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> Klausur zur Vorlesung	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 180 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 75 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 105 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 4. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 15	<b>Titel:</b> Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Biochemie		<b>Klassifikation:</b> Wahlpflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...) <b>Stellvertreter:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...) <b>Koordinatoren:</b> Fuss, Möschel	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> Vorlesung und/oder Seminar/Übung und/oder Praktikum	<b>Turnus:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)
<b>Inhalte:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...) <b>Lernziele:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)		<b>Prüfungsart:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)	<b>Selbststudium:</b> laut Liste (folgende Module 15 a-...)	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 16	<b>Titel:</b> Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen oder Medizinischen Fakultät oder an ausseruniversitären Forschungseinrichtungen oder im Ausland (In den letzten beiden Fällen entscheidet der Vorsitzende des Prüfungsausschusses über die Anerkennung.)		<b>Klassifikation:</b> Wahlpflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> laut Liste <b>Stellvertreter:</b> laut Liste <b>Koordinatoren:</b> Fuss, Möschel	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> Vorlesung und/oder Seminar/Übung und/oder Praktikum	<b>Turnus:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)
<b>Inhalte:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...) <b>Lernziele:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)		<b>Prüfungsart:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)	<b>Selbststudium:</b> laut Liste (folgende Module 16 a-...)	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 17	<b>Titel:</b> Projektmodul		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Studiendekan des Studiengangs Bachelor Biochemie <b>Stellvertreter:</b> Institutsdirektor des IFIB	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 9	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Praktikum (7 SWS, ca. 3-4 Wochen ganztägig) - Seminar (1 SWS) (insgesamt max. 6 Wochen)	<b>Turnus:</b> in jedem Semester
<b>Inhalte:</b> Die wissenschaftlichen Inhalte richten sich nach der gewählten Arbeitsgruppe und den dort behandelten Themen. Als Vorbereitung für eine Bachelorarbeit sollen sich die Studierenden durch Studium von Originalliteratur einen Überblick über den Stand der Wissenschaft im Themengebiet aneignen. Zusammen mit den im praktischen Teil erworbenen Techniken zur Handhabung der experimentellen Systeme soll abschließend ein Bachelorprojekt ausgearbeitet werden.			
<b>Lernziele:</b> Die Studierenden sollen den Umgang mit Originalliteratur erlernen und sich auf ein spezielles Themengebiet einarbeiten können. Sie sollen am Ende des Moduls in der Lage sein, nach Einweisung durch den Betreuer weitgehend selbständig im Labor zu arbeiten, die erzielten Ergebnisse zu deuten und schriftlich niederzulegen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> 1. Der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodule der ersten beiden Studienjahre; 2. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Wahlmodulen im Gesamtumfang von 6 Credit Points			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Protokolltestate zum Praktikum - Seminarvortrag		<b>Prüfungsart:</b> Mündliche Prüfung	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 270 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 120 Stunden	<b>Selbststudium:</b> 150 Stunden	
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 18	<b>Titel:</b> Modul Bachelorarbeit		<b>Klassifikation:</b> Pflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Studiendekan des Studiengangs Bachelor Biochemie <b>Stellvertreter:</b> Institutsdirektor des IFIB	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 12	<b>Veranstaltungstypen:</b> - Bachelorarbeit (maximal 12 Wochen, ganztägig)	<b>Turnus:</b> in jedem Semester
<b>Inhalte:</b> Die Lerninhalte betreffen aktuelle Forschungsthemen der jeweiligen Fächer und unterliegen somit einer dynamischen Weiterentwicklung, an der die Studierenden aktiv teilnehmen. Die Inhalte und die angebotenen Themen können von den Studierenden beim jeweiligen Dozenten erfragt werden. Die Studierenden bearbeiten die gestellte Aufgabe zu einer begrenzten biochemischen Thematik nach nach Einweisung durch den Betreuenden in Eigenverantwortung und legen ihre Ergebnisse nebst kritischer Würdigung schriftlich, in einer den fachlichen Gepflogenheiten entsprechenden Form nieder und halten einen Vortrag über ihre Ergebnisse. <b>Lernziele:</b> Fähigkeit, ein eng umgrenztes Thema selbständig zu erarbeiten, bearbeiten und die Thematik und Ergebnisse der Arbeit schriftlich sowie mündlich darzustellen.			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> 1. Der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodule der ersten beiden Studienjahre; 2. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Wahlpflichtmodulen im Gesamtumfang von 6 Credit Points; 3. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an einem Projektmodul im Umfang von 9 Credit Points			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> - Vortrag über die Inhalte der Bachelorarbeit auf Englisch		<b>Prüfungsart:</b> Vorlage der schriftlichen Fassung der Bachelorarbeit in einer der Prüfungsordnung gemäßen Form; Gutachten und Note vom Betreuer der Arbeit	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 360 Stunden	<b>Anwesenheit:</b> 190 Stunden		<b>Selbststudium:</b> 170 Stunden
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			

<b>Modulnummer:</b> 19	<b>Titel:</b> „Soft Skills“, studienbegleitend		<b>Klassifikation:</b> Wahlpflicht
<b>Modulverantwortlicher:</b> Studiendekan des Studiengangs Bachelor Biochemie <b>Stellvertreter:</b> Institutsdirektor des IFIB	<b>Anzahl der Credit Points:</b> 21	<b>Veranstaltungstypen:</b> Vorlesungen, Übungen, Seminare und/ oder Praktika je nach Wahl	<b>Turnus:</b> in jedem Semester
<p><b>Inhalte:</b> Die Studenten können Lehrveranstaltungen aus dem Angebot des Studiums Professionale der Universität Tübingen wählen. Weitere Angebote sind z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ethik (Vorlesung I im Sommersemester, Vorlesung II im Wintersemester, je Vorlesung 2 SWS, 2 Credit Points)</li> <li>- Vorlesungen zur Toxikologie und Rechtskunde im Sommersemester (je 1 SWS, je 1 Credit Point)</li> <li>- Vom Career-Center der Universität Tübingen begleitete Praktika in der Industrie und in Forschungsgruppen (max. 10 Credit Points).</li> </ul> <p>Begleitend zum Projektmodul können 2 Credit Points und zur Bachelorarbeit 2 Credit Points vom verantwortlichen Betreuer vergeben werden.</p> <p><b>Lernziele:</b> Die Studenten sollen neben den fachlichen zusätzliche Qualifikationen für ihren beruflichen Werdegang erwerben.</p>			
<b>Teilnahmevoraussetzungen und Vorkenntnisse:</b> keine			
<b>Voraussetzungen zur Prüfungszulassung:</b> keine		<b>Prüfungsart:</b> keine	
<b>Zeitaufwand, gesamt:</b> 630	<b>Anwesenheit:</b> je nach Wahl		<b>Selbststudium:</b> je nach Wahl
<b>Verwendbarkeit des Moduls:</b> Bachelor Biochemie, 1. bis 6. Semester			