

EBERHARD KARLS
**UNIVERSITÄT
TÜBINGEN**



Modulhandbuch
Biochemie
Bachelor

Ab Wintersemester 2019/20

1. Februar 2020

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE FAKULTÄT

Fachbereich Pharmazie/Biochemie
Interfakultäres Institut für Biochemie



Inhaltsverzeichnis

1. Beschreibung des Studiengangs	3
2. Modulübersichten.....	7
2.1 Modulübersicht nach Modulen und Prüfungsanforderungen pro Semester	7
2.2 Modulübersicht nach Studienbereichen	8
2.3 Modulübersicht nach Studienverlauf	9
2.3.1 Gesamtübersicht	9
2.3.2 Semesterweise Übersicht	10
3. Modulbeschreibungen (geordnet nach Modul-Nr.).....	13
3.1 Modul 1: Biochemie I	13
3.2 Modul 2: Einführung in die Chemie	14
3.3 Modul 3: Allgemeine Biologie.....	15
3.4 Modul 4: Mathematik.....	16
3.5 Modul 5: Physik.....	17
3.6 Modul 6: Biochemie II	18
3.7 Modul 7: Anorganische Chemie	19
3.8 Modul 8a: Biochemie III	20
3.9 Modul 8b: Biochemie IV	21
3.10 Modul 9a: Grundlagen der Organischen Chemie	22
3.11 Modul 9b: Weiterführende organische Chemie für Biochemiker	23
3.12 Modul 10a: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil I, Theorie)	24
3.13 Modul 10b: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil II, Praxis)	25
3.14 Modul 11: Anatomie	26
3.15 Modul 12: Biologie und Biochemie der Pflanzen.....	27
3.16 Modul 13: Biostatistik	28
3.17 Modul 14: Bioinformatik	29
3.18 Wahlpflichtbereich 15 – Wahlpflichtmodule Biochemie.....	30
3.19 Wahlpflichtbereich 16 – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module	31
3.20 Modul 17: Projektmodul	32
3.21 Modul 18: Bachelorarbeit	33
3.22 Modul 19: Soft Skills	34

1. Beschreibung des Studiengangs

Qualifikationsziele des Studiengangs

Das Bachelorstudium in Biochemie ist Teil eines gestuften Bachelor-/Master Ausbildungsprogrammes. Die Bachelorprüfung in Biochemie bildet einen ersten berufsqualifizierenden Regelabschluss auf dem Gebiet der Biochemie und legt gleichzeitig die Basis für eine eigenständige Weiterbildung. Insbesondere bereitet Sie das Bachelorstudium auf einen konsekutiven forschungs-orientierten Masterstudiengang in Biochemie oder benachbarten Fächern vor.

Als Absolventin oder Absolvent des Bachelorstudiengangs Biochemie beherrschen Sie die theoretischen Grundlagen und praktischen Fähigkeiten in den Basisfächern der Chemie, Biologie, Anatomie, Mathematik und Physik. Darauf aufbauend kennen und verstehen Sie die Theorie der verschiedenen Disziplinen der Biochemie in umfassender Weise. Sie können sich im biologischen, chemischen und biochemischen Labor sicher bewegen und die grundlegenden Methoden der Biologie, Chemie und vor allem Biochemie anwenden. Daneben beherrschen Sie die für die moderne wissenschaftliche Arbeit unabdingbaren Grundlagen der Biostatistik und Bioinformatik. Ihre experimentellen Daten können Sie fachangemessen zusammenstellen, auswerten und im Zusammenhang zum aktuellen Stand Ihrer Disziplin interpretieren.

Sie beherrschen das Fachvokabular nicht nur im Deutschen, sondern auch die Wissenschaftssprache Englisch, so dass Sie in der Lage sind wissenschaftliche Experimente und Sachverhalte korrekt mündlich wie schriftlich darzustellen und mit Wissenschaftlern weltweit zu kommunizieren und kollaborieren. Sie haben gelernt, im Forschungslabor nach Einweisung eigenständig, effizient und im Einklang mit den gesetzlichen Auflagen zu agieren und im Team zu arbeiten. Sie kennen die Grundlagen zur Sicherheit am Arbeitsplatz, korrektem wissenschaftlichem Verhalten und haben verantwortliches Handeln gegenüber Gesellschaft und Umwelt entwickelt.

Neben den fachspezifischen Qualifikationen erwerben Sie im Bachelor Biochemie auch überfachliche Qualifikationen (Soft Skills, Schlüsselqualifikationen), um Sie umfassend auf eine berufliche Zukunft vorzubereiten. Überfachliche, berufsfeldorientierte Kompetenzen werden in folgenden Kompetenzfeldern gefördert:

- Interdisziplinäre Kompetenz und Basiswissen:
Erlernen interdisziplinären breiten Basiswissens und der Fähigkeit, Methoden und Wissen in andere Bereiche zu transferieren
- Methoden- und Kommunikationskompetenz:
Stärkung methodisch-problemlösenden Denkens für Lern- und Arbeitstechniken
- Sozialkompetenz:
Stärkung sozial-kommunikativen Denkens und Verhaltens für Kooperationsformen, Sensibilisierung für ethische Aspekte, die sich bei/aus der Forschung ergeben
- Persönlichkeits- und Selbstkompetenz:
Stärkung ethisch reflektierten, eigenverantwortlichen (sozialen) Verhaltens

Voraussetzungen/Bewerbung

Zulassungsvoraussetzung ist die Allgemeine Hochschulreife (Abitur).

Die Durchschnittsnote der Hochschulzugangsberechtigung kann durch eine Berufsausbildung*, berufspraktische Tätigkeit, besondere Vorbildung oder außerschulische Leistung und Qualifikation, die Aufschluss über die Eignung für den Studiengang geben, um bis zu 0,5 verbessert werden:

a)	abgeschlossene Berufsausbildung / berufspraktische Tätigkeit*	bis zu 0,3
b)	Maximal 3 Praktika mit qualifiziertem Nachweis, das für ein Biochemiestudium förderlich ist, mit einer Dauer von mindestens 2 Wochen.	je 0,1
c)	Preise mit naturwissenschaftlichem Bezug (z.B. Jugend forscht)	0,3
	Preis auf Bundes- oder internationaler Ebene	0,2
	Preis auf regionaler Ebene	0,1

*z.B.: BTA, CTA, MTA, MTLA, PhTA, Chemielaborant, Biologielaborant

Ein genauer Numerus clausus kann immer erst nach Abschluss des Bewerbungsverfahrens festgelegt werden. In den letzten Jahren lag er zwischen 1,6 und 2,0.

Sie sollten insbesondere ein gutes Verständnis in allen naturwissenschaftlichen Fächern mitbringen. Dabei sind gute bis sehr gute Chemiekenntnisse und Mathematikkenntnisse nach unserer Erfahrung besonders wichtig. Wenn Sie Ihr Wissen testen wollen, können Sie am Self-Assessment der Universität Tübingen teilnehmen: <https://www.self-assessment.uni-tuebingen.de/index.php?view=frontend>. Es werden in einigen Fächern für interessierte Studienanfänger Vorbereitungskurse angeboten. Nähere Information finden Sie unter: <http://www.ifib.uni-tuebingen.de/bachelor/studiumsbeginn.html>.

Die Studiengangsprache ist Deutsch. Wir setzen Deutschkenntnisse auf Niveau C1 des europäischen Referenzrahmens voraus. In Veranstaltungen und Modulen ist die Veranstaltungs- und/oder Prüfungssprache auch Englisch. Englischkenntnisse auf Niveau B2 des europäischen Referenzrahmens für Fremdsprachen werden erwartet.

Weitere Details zu den Zulassungsvoraussetzungen und zum Bewerbungsverfahren finden Sie in der Auswahlatzung, die Sie unter folgendem Link herunterladen können: <http://www.uni-tuebingen.de/fakultaeten/mathematisch-naturwissenschaftliche-fakultaet/studium/spo/auswahlatzungen.html>

Regelstudienzeit

Die Regelstudienzeit beträgt 6 Fachsemester. Das Studium muss spätestens zum Ende des 9. Fachsemesters abgeschlossen sein.

Studiums-/und Prüfungsstruktur

Das Bachelorstudium Biochemie besteht aus modularisierten Lehrveranstaltungen. Ein Modul besteht in der Regel aus mehreren Veranstaltungstypen, die inhaltlich in einem Zusammenhang stehen. In Vorlesungen erhalten Sie die theoretischen Grundkenntnisse. Praktika dienen dazu, Sie mit den Methoden des jeweiligen Faches vertraut zu machen. In Seminaren und Übungen werden die fachlichen und methodischen Kenntnisse vertieft. In der Regel am Ende eines Moduls werden dessen Inhalte mündlich oder schriftlich abgeprüft. Zusammen mit den Studienleistungen, die während des Moduls erbracht wurden (Klausur, Protokoll, Seminarvortrag, Diskussionsbeiträge, etc.) erhalten Sie die dafür festgelegte Anzahl an Leistungspunkten (LP oder credit points/CP) mit einer bestimmten Note. Ein Leistungspunkt entspricht

dabei einem Gesamtarbeitsaufwand von ca. 30 h (inkl. Vor- und Nachbereitung sowie Prüfungsvorbereitung). Die Details zu Inhalten, Gestaltung und evtl. erforderlichen Voraussetzungen zur Zulassung der einzelnen Module und Prüfungen finden Sie in den Modulbeschreibungen.

Insgesamt erwerben Sie 180 CP (ca. 60 CP pro Studienjahr). In den ersten beiden Jahren müssen Sie Grundmodule (Pflicht) aus den Bereichen der Biochemie, Biologie (inklusive Zellbiologie, Genetik und Mikrobiologie), Anatomie, Chemie, Physik, Mathematik, Biostatistik und Bioinformatik absolvieren. Ab dem 5. Semester absolvieren Sie vertiefende Wahlpflichtmodule, die Sie aus dem Angebot der mathematisch-naturwissenschaftlichen Fakultät und der medizinischen Fakultät wählen können. Daneben erwerben Sie weitere fächerübergreifende berufsqualifizierende Fähigkeiten (Soft Skills), s. oben und Modul 19).

Studienablauf

Studienjahre 1 und 2: Grundmodule (Pflicht) Studienjahr 3: vier Wahlpflichtmodule, ein Projektmodul sowie die Bachelorarbeit, abgeschlossen mit Bachelorprüfung

Grundmodule (Pflicht)

Grundmodule bieten einen Überblick über die Grundlagen der Biochemie in allen ihren Facetten. Dazu müssen Module aus den Studienbereichen Biochemie, Chemie und sonstigen Naturwissenschaften/Mathematik/Medizin, zu denen Biologie, Biostatistik, Bioinformatik, Mathematik und Physik zählen, besucht werden.

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule befassen sich mit der Vertiefung einer bestimmten Fachrichtung und einer detaillierteren Vermittlung der Inhalte dieser Richtung. Diese Wahlmodule dauern üblicherweise vier Wochen und können frei gewählt werden. Insgesamt müssen Wahlpflichtmodule im Umfang von mindestens 24 CP absolviert werden. Dabei sind mindestens 12 CP aus dem Angebot der Biochemie zu wählen. Die anderen 12 CP können auch aus dem Angebot der Mathematisch Naturwissenschaftlichen Fakultät oder der Medizinischen Fakultät gewählt werden. Es ist nach Genehmigung durch den Prüfungsausschuss auch möglich Module außerhalb der Universität Tübingen zu wählen.

Projektmodul (Wahlpflicht)

Das Projektmodul (ca. 8-9 Wochen, 9 CP) bereitet auf die Bachelorarbeit vor. Es beinhaltet die wissenschaftlichen Arbeitsmethoden des jeweiligen Bereiches und sollte aus dem Bereich gewählt werden, in dem die Bachelorarbeit angefertigt werden soll.

Bachelorarbeit (Wahlpflicht)

Die Bachelorarbeit (ca. 12 Wochen, 12 CP inkl. Abschlussseminar) soll sich inhaltlich am Projektmodul ausrichten und soll zeigen, dass eine wissenschaftliche Fragestellung angemessen bearbeitet und dargestellt werden kann. Sie können erst mit der Bachelorarbeit beginnen, wenn Sie alle Pflichtmodule, ein Wahlpflichtmodul und das Projektmodul vollständig abgeschlossen haben.

Schlüsselqualifikationen (Soft Skills)

Schlüsselqualifikationen können während des gesamten Studienverlaufs erworben werden. Es hat sich gezeigt, dass es in der Regel sinnvoll und ausreichend ist, erst ab dem 2. oder 3. Fachsemester den Erwerb von Schlüsselqualifikationen einzuplanen.

Orientierungsprüfung

Bis Ende des zweiten Fachsemesters, spätestens aber bis Ende des dritten Fachsemesters, ist die Orientierungsprüfung erfolgreich zu absolvieren. Sie besteht aus den studienbegleitenden Prüfungsleistungen der Module 1 (Biochemie I) und 2 (Einführung in die Chemie). Durch den erfolgreichen Abschluss der Orientierungsprüfung zeigen Sie, dass Sie das Biochemiestudium mit Erfolg fortsetzen können. Bevor das Modul 1 (Biochemie I) nicht erfolgreich abgeschlossen ist, dürfen keine weiteren Biochemiemodule (Biochemie II-IV) absolviert werden. Bevor das Modul 2 (Einführung in die Chemie) nicht erfolgreich abgeschlossen ist, dürfen keine weiteren Chemiemodule (Anorganische, Organische und Physikalische Chemie) absolviert werden.

Bachelorprüfung

Die Bachelorprüfung wird studienbegleitend abgelegt und besteht aus den Prüfungsleistungen der Grundmodule, der Wahlpflichtmodule und des Projektmoduls. Die Bachelorprüfung umfasst auch die Bachelorarbeit und einen Seminarvortrag zum Abschluss der Bachelorarbeit.

Auslandsaufenthalte

Wenn Sie gerne einen Teil des Studiums im Ausland absolvieren wollen, empfehlen wir dies nach erfolgreichem Absolvieren der Pflichtmodule der ersten 2 Studienjahre, weil das letzte Studienjahr die nötige Flexibilität bietet. Grundsätzlich haben Sie zwei Optionen für einen Auslandsaufenthalt:

1. Absolvieren von Wahlpflichtmodulen und/oder Projektmodul und/oder Bachelorarbeit im Ausland. Dafür müssen Sie ein bis zwei Semester einplanen.
2. Praktikum im Ausland, was bei Einhaltung der entsprechenden Regeln im Modul 19 (Soft Skills) als Berufspraktikum anerkannt werden kann.

Beachten Sie bitte, dass Sie im Idealfall mindestens ein Jahr vor dem Auslandsaufenthalt mit der Planung beginnen. Dabei können und sollen Sie die Hilfe der Studienberatung in Anspruch nehmen. So kann gewährleistet werden, dass Ihre im Ausland erworbenen Studien- und/oder Prüfungsleistungen anerkannt werden können.

Weitere Informationen zu bestehenden Austauschprogrammen der Biochemie und Hinweise für eigenverantwortlich geplante Auslandsaufenthalte finden sie unter folgendem Link:
<http://www.ifib.uni-tuebingen.de/bachelor/study-abroad.html>

Ansprechpartner

Eine Liste der Ansprechpartner für die verschiedenen Belange im Studium innerhalb des IFIBs finden Sie hier:

<http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/ansprechpartner.html>

Studienberatung

Elisabeth Fuss

IFIB

Hoppe-Seyler-Str. 4, 1. OG, Raum 309

72076 Tübingen

Tel.: 07071-29-73327

e-mail: elisabeth.fuss@uni-tuebingen.de

2. Modulübersichten

2.1 Modulübersicht nach Modulen und Prüfungsanforderungen pro Semester

Nr.	Modultitel/Wahlpflichtbereich	Sem.	Prüfungsart	LP
1	Biochemie I (chemisch-biochemische Grundlagen)	1	Klausur	12
2	Einführung in die Chemie	1	Klausur	3
3	Allgemeine Biologie	1	Klausur	6
4	<i>Mathematik</i>	1	<i>Klausur</i>	6
5	<i>Physik</i>	1 und 2	2(50+50%) <i>Klausuren</i>	6
6	Biochemie II (Proteine und Nukleinsäuren)	2	Klausur	12
7	Anorganische Chemie	2	Klausur	6
9a	Grundlagen der Organischen Chemie	2	Klausur	4
10a	Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil I, Theorie)	2	Klausur	6
8a	Biochemie III (Stoffwechsel)	3	Klausur	10
10b	Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil II, Praxis)	3	Klausur	6
13	<i>Biostatistik</i>	3	<i>Klausur</i>	3
11	<i>Anatomie</i>	3	<i>Klausur</i>	3
8b	Biochemie IV (zelluläre Biochemie)	4	Klausur	5
9b	weiterführende Organische Chemie für Biochemiker	4	Klausur	11
12	Biologie und Biochemie der Pflanzen	4	Kolloquium	9
14	<i>Bioinformatik</i>	4	<i>Klausur</i>	6
15	Wahlpflichtbereich – Wahlpflichtmodule Biochemie	5 und 6*	je nach Wahl	12
16	Wahlpflichtbereich – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module	5 und 6*	je nach Wahl	12
17	Projektmodul	5 und 6*	mündliche Prüfung	9
18	Bachelorarbeit und Seminar	5 und 6*	Note aus Gutachten des Prüfers	12
19	„Soft Skills“	1 bis 6	---	21

* je nach Wahl

Kursiv: Note geht nicht in die Bachelor-Gesamtnote ein

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

2.2 Modulübersicht nach Studienbereichen

Studienbereich	Nr.	Modultitel/Wahlpflichtbereich	Fachsemester						Σ
			1	2	3	4	5	6	LP
Studienbereich Biochemie	1	Biochemie I	12						12
	6	Biochemie II		12					12
	8a	Biochemie III			10				10
	8b	Biochemie IV				5			5
	12	Biologie und Biochemie der Pflanzen			9				9
	15	Wahlpflichtbereich – Wahlpflichtmodule Biochemie					12		12
	17	Projektmodul						9	9
	18	Bachelorarbeit						12	12
Studienbereich Chemie	2	Einführung in die Chemie	3						3
	7	Anorganische Chemie		6					6
	9a	Grundlagen der Organischen Chemie		4					4
	9b	weiterführende Organische Chemie für Biochemiker			11				11
	10a	Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil I, Theorie)		6					6
	10b	Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil II, Praxis)			6				6
Studienbereich sonstige Naturwissenschaften, Mathematik, Medizin	4	Mathematik	6						6
	5	Physik	3	3					6
	3	Allgemeine Biologie	6						6
	11	Anatomie			3				3
	13	Biostatistik			3				3
	14	Bioinformatik				6			6
	16*	Wahlpflichtbereich – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module					12		12
Studienbereich Schlüsselqualifikationen	19	Soft-Skills			5	2	6	8	21
			30	31	30	30	30	29	180

* Wahl aus den Studienbereichen Biochemie, Chemie und sonstige Naturwissenschaften, Mathematik, Medizin möglich

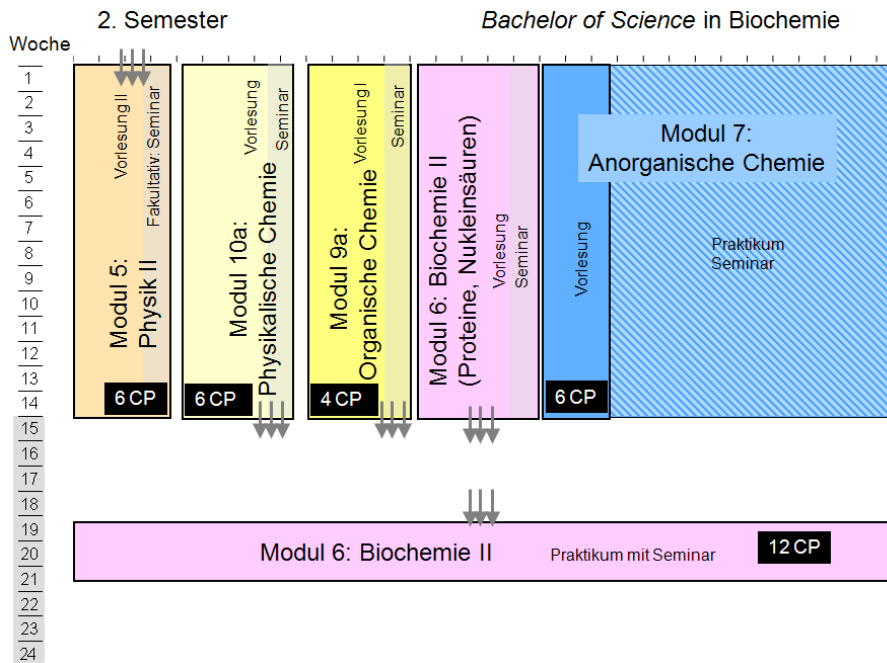
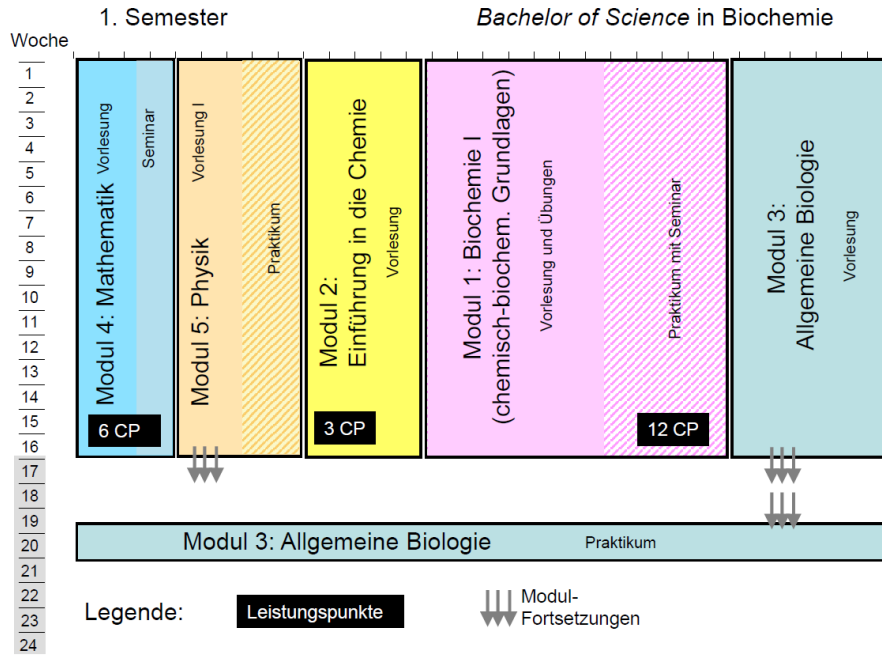
2.3 Modulübersicht nach Studienverlauf

2.3.1 Gesamtübersicht

Fachsemester	LP	Studienbereich Biochemie	Studienbereich Chemie	Studienbereich sonstige Naturwissenschaften, Mathematik, Medizin	Studienbereich Schlüsselqualifikationen
1	30	Modul 1: Biochemie I (12 LP)	Modul 2: Einführung in die Chemie (3 LP)	Modul 4: Mathematik (6 LP)	Modul 19: Soft-Skills (21 LP)
				Modul 3: Allgemeine Biologie (6 LP)	
2	31	Modul 6: Biochemie II (12 LP)	Modul 7: Anorganische Chemie (6 LP)	Modul 5: Physik (6 LP)	
			Modul 9a: Org. Chemie (4 LP)		
			Modul 10a: Physikal. Chemie (6 LP)		
3	30	Modul 8a: Biochemie III (10 LP)	Modul 10b: Physikal. Chemie (6 LP)	Modul 11: Anatomie (3 LP)	
		Modul 12: Biol./Biochemie Pflanzen (9 LP)	Modul 9b: weiterführende Org. Chemie (11 LP)	Modul 13: Biostatistik (3 LP)	
4	30	Modul 8b: Biochemie IV (5 LP)		Modul 14: Bioinformatik (6 LP)	
		Wahlpflichtbereich 15: – Wahlpflichtmodule Biochemie (mind. 12 LP)	Wahlpflichtbereich 16: – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module (12 LP)*		
6	29	Modul 17: Projektmodul (9 LP)			
		Modul 18: Bachelorarbeit (12 LP)			

* Wahl aus den Studienbereichen Biochemie, Chemie und sonstige Naturwissenschaften, Mathematik, Medizin möglich

2.3.2 Semesterweise Übersicht



5. Semester		Bachelor of Science in Biochemie	
Woche			
1	Vorlesungen Seminare	Modul 15: Wahlpflichtmodul-Veranstaltungen aus der Biochemie (zurzeit wählbare Module: Molekularbiologie/Gentechnologie, Genexpression, Proteinexpression/Proteinreinigung, Zellbiochemie, Pflanze-Pathogen-Interaktion, Strukturaufklärung von Biomolekülen, Proteomics, Virologie, Organische Biochemie)	Praktika 12 CP
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10	Vorlesungen Seminare	Modul 16: 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.) (Es bestehen Absprachen zur Verfügbarkeit von Modulplätzen mit z.B. der Chemie, Medizin, Biologie, Mathematik, ...)	Praktika 12 CP
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. 5-6 Wochen Praktikum + 2 Wochen Protokoll + Seminarvortrag, Prüfung)	9 CP
2			
3			
4			
5			
6			
7	Seminar	Modul 18: Bachelorarbeit (ca. 8-9 Wochen: Labor + 3 Wochen: Schreiben + Vortrag)	12 CP
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			
16			
17			
18			
19			
20			
21			
22			
23			
24			
		Modul 19: Soft Skills: 21 CP (studienbegleitend), z. B. : - Grundlagen in Toxikologie und Rechtskunde (4. Fachsemester, 2 CP) als Sachkundenachweis gemäß § 5 der Chemikalien-Verbotsverordnung - 6-wöchiges Berufspraktikum in einem Forschungslabor der Uni oder der Industrie (max. 10 CP) - Je 2 CP können während Projektmodul und Bachelorarbeit vergeben werden	

3. Modulbeschreibungen (geordnet nach Modul-Nr.)

3.1 Modul 1: Biochemie I

Modulkennziffer: 1	Modultitel: Biochemie I		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	12			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 150 Stunden (10 SWS) Selbststudium: 210 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester			
Unterrichtssprache	deutsch (und englisch)			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung Biochemie I (4 SWS) - Übung Biochemie I (2 SWS) - Praktikum mit Seminar Biochemie I (4 SWS) 			
Modulinhalt	<p>chemisch-biochemische Grundlagen</p> <p><i>Inhalte Vorlesung und Seminar:</i> chemische Bindung, Stöchiometrie, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeit(-produkte), 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; 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>			
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über fundierte Kenntnisse über den chemischen Aufbau der essentiellen Biomoleküle. Sie können die Funktion von Biomolekülen zu ihrem chemischen Aufbau in Beziehung setzen.</p> <p>Die Studierenden können sich sicher im chemisch-biochemischen Labor bewegen und grundlegende chemische und biochemische Arbeitstechniken im Rahmen der Isolierung und Charakterisierung wichtiger Biomoleküle anwenden. Die Studierenden können chemische und erste biochemische Experimente nach schriftlicher Versuchsanleitung durchführen. Sie sind in der Lage ihre experimentellen Ergebnisse auszuwerten und schriftlich darzustellen.</p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Übung	4	S, schriftliche Ausarbeitung der Übungsblätter	-
	Praktikum mit Seminar	4	S, Protokolle	-
	Prüfung	4	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. Fachsemester Voraussetzung zur Absolvierung aller weiteren Biochemie-Module			
Teilnahme- voraussetzung	Vorlesung, Übung, Praktikum mit Seminar: keine Prüfung: Praktikumsprotokolle			
Modul- verantwortlicher	Stehle			
Dozent	Stehle, Schall, Schwarzer			

Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.2 Modul 2: Einführung in die Chemie

Modulkennziffer: 2	Modultitel: Einführung in die Chemie	Art des Moduls: Pflicht		
Leistungspunkte	3			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 70 Stunden (5 SWS) Selbststudium: 20 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	--			
Lehrformen	Vorlesung Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie (4 SWS), Tutorien zu allgemeiner und anorganischer Chemie für Nebenfächler (1 SWS)			
Modulinhalt	Vermittlung grundlegender Prinzipien und Kenntnisse der Allgemeinen Chemie. Erlernen des Basiswissens der Chemie: 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.			
Qualifikationsziele	Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studenten über grundlegende Kenntnisse der Allgemeinen Chemie. Die Studierenden kennen die Grundlagen der Chemie. Sie begreifen den Aufbau von Atomen und Molekülen und können chemische Reaktionsgleichungen aufstellen.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Tutorium	-	-	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. Fachsemester Voraussetzung zur Absolvierung aller weiterer Chemie-Module			
Teilnahme- voraussetzung	keine			
Modul- verantwortlicher	Wesemann			
Dozent	Wesemann, Anwander, Sirsch			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.3 Modul 3: Allgemeine Biologie

Modulkennziffer: 3	Modultitel: Allgemeine Biologie		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 105 Stunden (7 SWS) Selbststudium: 75 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	Vorlesung (4 SWS), Praktikum mit Seminar (3 SWS)			
Modulinhalt	<p>Die Vorlesung gibt einen kurzen Abriss der biochemischen Grundlage des Lebens, führt in die grundlegenden Strukturen eukaryotischer und prokaryotischer Zellen ein, beschreibt die Prinzipien von Zellwachstum und -vermehrung und gibt einen Überblick über die Organisationsstufen der Lebewesen. Sie erläutert die klassische Genetik sowie die molekulare Basis der Erbinformation, den Fluss der genetischen Information von DNA zu Protein und die Konsequenz von Mutation und Rekombination.</p> <p>Praktikum: Im praktischen Teil des Moduls werden folgende Themenschwerpunkte behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie • Grundlagen der Zellbiologie – Aufbau von eukaryotischen Zellen • Grundlagen der Mikrobiologie und des mikrobiologischen Arbeitens • Einführung in die Genetik 			
Qualifikationsziele	<p>Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über grundlegende Kenntnisse des Aufbaus und der Vermehrung prokaryotischer und eukaryotischer Zellen sowie einen Überblick über die Organisationsstufen der Lebewesen, Mikrobiologie und Genetik.</p> <p>Die Studierenden beherrschen die grundlegenden mikroskopischen und mikrobiellen Techniken. Sie können einfache genetische Analysen durchführen und sind in der Lage ihre experimentellen Ergebnisse zu interpretieren und darzustellen.</p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Praktikum mit Seminar	3	S, Protokolle	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	keine			
Modul- verantwortlicher	Jansen			
Dozent	Jansen, Fuss			

Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.4 Modul 4: Mathematik

Modulkennziffer: 4	Modultitel: Mathematik			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 84 Stunden (6 SWS) Selbststudium: 96 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	--			
Lehrformen	- Vorlesung Mathematik für Naturwissenschaftler I (4 SWS) - Übungen (2 SWS)			
Modulinhalt	Vollständige Induktion & Binomische Formel, Funktionen einer reellen Variablen & Potenzreihen, Vektorrechnung, Matrizen & Determinanten, Komplexe Zahlen, Integration.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen grundlegende Methoden und Prinzipien der höheren Mathematik. 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.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Übungen	3	S, schriftliche Ausarbeitung der Übungsblätter, Vorrechnen	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Vorlesung und Übungen: Schulmathematik auf Abiturniveau Prüfung: Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (nachgewiesen durch schriftlich eingereichte Lösungen zu Übungsaufgaben und Vorrechnen in den Übungsgruppen)			
Modul- verantwortlicher	Keppeler			
Dozent	Keppeler			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.5 Modul 5: Physik

Modulkennziffer: 5	Modultitel: Physik		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 135 Stunden (9 SWS) Selbststudium: 45 Stunden			
Moduldauer	zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung I in jedem Wintersemester Vorlesung II in jedem Sommersemester Praktikum im WS			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesungen im WS (I) (3 SWS) und SS (II) (3 SWS) - Praktikum im WS (3 SWS) - fakultativ, Seminare im WS und SS (je 1 SWS)			
Modulinhalt	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.			
Qualifikationsziele	Die Teilnehmer können Problemstellungen aus den Grundlagen heraus wissenschaftlich erfassen und angehen, Experimente eigenständig durchführen und sie kritisch bewerten Sie können vor allem auch, die Genauigkeit eines experimentellen Ergebnisses zuverlässig abschätzen.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesungen I und II	-	-	-
	Praktikum	3	S, Protokolle	-
	Prüfung	3	P, Klausuren zu den Vorlesungen I und II	je 50 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. und 2. Fachsemester			
Teilnahmevoraussetzung	keine			
Modulverantwortlicher	Slama			
Dozent	Speith, Slama, Clement, Lang			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.6 Modul 6: Biochemie II

Modulkennziffer: 6	Modultitel: Biochemie II			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	12			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 120 Stunden (8 SWS) Selbststudium: 240 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester			
Unterrichtssprache	englisch und deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung Biochemie II (3 SWS) - Seminar Biochemie II (0,5 SWS) - Praktikum Biochemie II (4 SWS) - Seminar zum Praktikum Biochemie II (0,5 SWS) 			
Modulinhalt	<p>Proteine, Nukleinsäuren</p> <p>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.</p> <p>Im Praktikum erlernen die Studenten gängige biochemische Arbeitsmethoden mit Bezug zu den Themen der Vorlesung Biochemie II:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Enzymkinetik - Heterologe Proteinexpression - Affinitäts-Reinigung eines Proteins und SDS-PAGE - grundlegende gentechnologische Verfahren (PCR, Restriktion, Ligation, Transformation von <i>E. coli</i>, Plasmidpräparation, Agarose-Gelelektrophorese) 			
Qualifikationsziele	<p>Zum Abschluss des Moduls kennen die Studierenden die Grundlagen der Struktur und Funktion von Proteinen und Nukleinsäuren sowie der Genexpression. Sie sind mit für diese Themengebiete relevanten Experimenten vertraut und können die angewandten Methoden und experimentellen Ergebnisse beschreiben und bewerten.</p>			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	2	S, schriftliche Ausarbeitung der Übungsblätter	-
	Praktikum mit Seminar	5	S, Protokolle, Testate	-
	Prüfung	5	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 2. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2			
Modul- verantwortlicher	Feil			
Dozent	Vorlesung: Feil, Stehle, Rapaport, Praktikum: Jansen, Singer-Krüger, Fuss			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.7 Modul 7: Anorganische Chemie

Modulkennziffer: 7	Modultitel: Anorganische Chemie		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 105 Stunden (7 SWS) Selbststudium: 75 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung (2 SWS) - Seminar (1 SWS) - Praktikum mit Seminar (4 SWS)			
Modulinhalt	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.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden verfügen über fundierte Grundkenntnisse in der Chemie der Nebengruppenelemente. Sie verstehen die typischen Reaktionen zum Nachweis der Elemente des Periodensystems und können diese in der analytischen Praxis einsetzen.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	1	S, aktive Teilnahme, Vortrag	-
	Praktikum	3	P, Protokolle	40 %
	Prüfung	2	P, Klausur	60 %
	Voraussetzungen zur Prüfungszulassung (unbenotet): - Protokolltestate zum Praktikum Prüfung (benotet): Klausur			
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 2. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Alle Veranstaltungen des Moduls: Erfolgreicher Abschluss von Modul 2 Prüfung: Protokolltestate zum Praktikum			
Modul- verantwortlicher	Anwander			
Dozent	Anwander, Kunz			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.8 Modul 8a: Biochemie III

Modulkennziffer: 8a	Modultitel: Biochemie III			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	10			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 127,5 Stunden (8,5 SWS) Selbststudium: 172,5 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Wintersemester			
Unterrichtssprache	englisch und deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung Biochemie III (4 SWS) - Seminar Biochemie III (1 SWS) - Praktikum Biochemie III (3 SWS) - Seminar zum Praktikum Biochemie III (0,5 SWS) 			
Modulinhalt	<p>Stoffwechsel</p> <p>Die Studenten sollen einen Überblick über die Wege des Grundstoffwechsels, ihre Vernetzung und Regulation erhalten: Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Lipide, Aminosäuren, Nukleotiden; Bioorganische Chemie (Reaktionsmechanismen, Cofaktoren)</p> <p>Im Praktikum erlernen die Studenten gängige biochemische Arbeitsmethoden mit Bezug zu den Themen der Vorlesung Biochemie III: Harnstoffsynthese; Transkriptionsfaktoren und Proteasen (eukaryotische Zellkultur, Fluoreszenz-basierter Enzymaktivitätstest; Luziferase-Reporter-Gen-Test; SDS-PAGE und Westernblot)</p>			
Qualifikationsziele	Zum Abschluss des Moduls haben die Studierenden einen Überblick über die Wege des Grundstoffwechsels und deren Vernetzung und Regulation. Sie begreifen die grundlegenden Prinzipien der einzelnen Stoffwechselreaktionen bis hin zu Stoffwechselnetzwerken. Sie können die erlernten Methoden anwenden, die Ergebnisse interpretieren und diese sowie die Interpretation schriftlich darstellen.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	3	S, schriftliche Ausarbeitung der Übungsblätter	-
	Praktikum mit Seminar	3	S, Protokolle	-
	Prüfung	4	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 3. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2			
Modul- verantwortlicher	Dodt			
Dozent	Vorlesung: Dodt, Garcia-Sáez, Fuss, Schwarzer, Praktikum: Schulze-Osthoff			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.9 Modul 8b: Biochemie IV

Modulkennziffer: 8b	Modultitel: Biochemie IV		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	5			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 52,5 Stunden (3,5 SWS) Selbststudium: 97,5 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	jedes Sommersemester			
Unterrichtssprache	deutsch und englisch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung Biochemie IV (3 SWS) - Seminar Biochemie IV (0,5 SWS)			
Modulinhalt	zelluläre Biochemie Zurzeit werden folgende Themen behandelt: Hormone und Signaltransduktion, Bakterienzellwände, Viren, Cytoskelett, molekulare Motoren, Zellzyklus, Apoptose, Biochemie des Immunsystems.			
Qualifikationsziele	Zum Abschluss des Moduls verstehen die Studierenden die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der zellulären Biochemie. Sie sind in der Lage über die oben genannten Inhalte fachlich zu kommunizieren.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	2	S, schriftliche Ausarbeitung der Übungsblätter	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 4. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Modul 1 und 2			
Modul- verantwortlicher	Schulze-Osthoff			
Dozent	Rapaport, Schulze-Osthoff			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.10 Modul 9a: Grundlagen der Organischen Chemie

Modulkennziffer: 9a	Modultitel: Grundlagen der Organischen Chemie		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	4			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 60 Stunden (4 SWS) Selbststudium: 60 Stunden			
Moduldauer	zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung I in jedem Sommersemester (2. FS)			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung I mit Seminar (OC 1 a) im 2. Semester (4 SWS)			
Modulinhalt	<p>OC1a Experimentalvorlesung Grundlagen der Organischen Chemie: Hybridisierung, Atom- und Molekülorbitale, chemische Gleichgewichte, Kinetik, Stoffklassen, funktionelle Gruppen, Nomenklatur, Stoffeigenschaften, Vorkommen, Synthese und Reaktionen, Alkane, Alkene, Alkine, Isomerie, Mesomerie, Tautomerie, Konformation, Stereochemie, Halogenalkane, Alkohole, Ether, Carbonylverbindungen, Aldehyde, Ketone, Acetale, Carbonsäuren, Anhydride, Ester, Amide, Nitrile, Heterocyclen, Aromaten, Radikal-, Additions-, Eliminierungs-, Substitutionsreaktionen, Oxidation, Reduktion. OC1aS Seminar Vertiefung des Stoffes der Experimentalvorlesung anhand ausgewählter Beispiele.</p>			
Qualifikationsziele	Die Teilnehmer haben einen Überblick über die Stoffklassen und grundlegenden Reaktionstypen der organischen Chemie. Sie sind in der Lage Kohlenstoffverbindungen zu unterscheiden und die wichtigsten organischen Reaktionsmechanismen zu illustrieren.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	1	S, aktive Teilnahme	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 2. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss von Modul 2			
Modul- verantwortlicher	Ziegler			
Dozent	Ziegler			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.11 Modul 9b: Weiterführende organische Chemie für Biochemiker

Modulkennziffer: 9b	Modultitel: weiterführende organische Chemie für Biochemiker			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	11			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 150 Stunden (10 SWS) Selbststudium: 180 Stunden			
Moduldauer	zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung und Übungen in jedem Wintersemester (3. FS) Praktikum in jedem Sommersemester (4. FS)			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung + Übungen (OC 1 b-2 im 3. Semester) (3 SWS) - Praktikum und Seminar im 4. Semester (7 SWS)			
Modulinhalt	Vermittlung von vertiefenden Kenntnissen in Organischer Chemie mit besonderer Berücksichtigung spezieller für Biochemie relevanter Aspekte: Reaktionstypen, funktionelle Gruppen, Reaktivität funktioneller Gruppen, Stereochemie, Synthesemethoden, Analytik.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die Reaktivität organischer Verbindungen mit biochemischer Relevanz abschätzen. Sie haben einen Überblick über die wichtigsten Synthesemethoden und analytischen Verfahren der organischen Chemie. Die Studierenden können mittels der erlernten Methoden organische Präparate herstellen und sind in der Lage organisch-chemischen Analysemethoden in der Chemie und Biochemie zur Anwendung zu bringen.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Übung	1	aktive Teilnahme	-
	Praktikum mit Seminar	7	S, Protokolle, Testate	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 4. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Vorlesung und Übung: keine Praktikum mit Seminar: erfolgreicher Abschluss von Modul 9a			
Modul- verantwortlicher	Neumaier			
Dozent	Grond, Maier, Neumaier, Kramer			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.12 Modul 10a: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil I, Theorie)

Modulkennziffer: 10a	Modultitel: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil I, Theorie)			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 90 Stunden (6 SWS) Selbststudium: 90 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung und Seminar/Übungen (2. FS, in jedem Sommersemester)			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung 2. Semester (4 SWS) - Seminar 2. Semester (1 SWS) - Übungen 2. Semester (1 SWS) 			
Modulinhalt	Vermittlung von Grundlagenkenntnissen in Physikalischer Chemie mit besonderer Berücksichtigung spezieller für Biochemie relevanter Aspekte: Thermodynamik, Statistische Thermodynamik, Elektrochemie, Quantenchemie, Kinetik, Spektroskopie			
Qualifikationsziele	Die Teilnehmer kennen die grundlegenden Begriffe und Konzepte der physikalischen Chemie. Sie können physikochemische Problemstellungen besonders in biochemischen Zusammenhängen eigenständig lösen. Dazu gehören insbesondere Probleme aus der Thermodynamik chemischer Reaktionen, Reaktionskinetik und Spektroskopie.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar	-	-	-
	Übungen	1	S, aktive Teilnahme	-
	Prüfung	5	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 2. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss der Module 2 und 4			
Modul- verantwortlicher	Meixner			
Dozent	Huhn, Weimar			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.13 Modul 10b: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil II, Praxis)

Modulkennziffer: 10b	Modultitel: Physikalische Chemie für Biochemiker (Teil II, Praxis)			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 90 Stunden (6 SWS) Selbststudium: 90 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	Praktikum (3. FS, in jedem Wintersemester)			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Praktikum und Seminar 3. Semester (6 SWS)			
Modulinhalt	Vermittlung von Methoden in Physikalischer Chemie mit besonderer Berücksichtigung spezieller für Biochemie relevanter Aspekte: Thermodynamik, Statistische Thermodynamik, Elektrochemie, Quantenchemie, Kinetik, Spektroskopie			
Qualifikationsziele	Die Studierenden - haben einen Überblick über die Methodik der physikalischen Chemie. - können physikochemische Methoden in der Chemie und Biochemie anwenden. - sind in der Lage ihre Versuchsdaten auszuwerten - können ihre Praktikumsversuche präsentieren und diskutieren			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote*
	Seminar	1	S, Teilnahme	
	Praktikum	4	P, Protokolle	60 %
	Prüfung	1	P, Klausur	40 %
	* Es handelt sich um eine einzelne Prüfungsleistung, die in mehrere Abschnitte unterteilt ist.			
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 2. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss des Moduls 10a			
Modul- verantwortlicher	Meixner			
Dozent	Meixner, Zhang			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.14 Modul 11: Anatomie

Modulkennziffer: 11	Modultitel: Anatomie			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	3			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 60 Stunden (4 SWS) Selbststudium: 30 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	in jedem Sommersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	Vorlesung Einführung in die Anatomie (4 SWS)			
Modulinhalt	Makroskopische Anatomie; Allgemeine Histologie; Mikroskopische Anatomie; Struktur und Funktion von Zellen, Zellverbänden und Organen; Embryologie			
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über Grundkenntnisse zur makroskopischen Anatomie, mikroskopischen Anatomie und Embryologie unter Berücksichtigung der Physiologie zu folgenden Systemen: <li style="padding-left: 20px;">Bewegungssystem <li style="padding-left: 20px;">Herz-Kreislauf-System <li style="padding-left: 20px;">Atmungssystem <li style="padding-left: 20px;">Verdauungssystem <li style="padding-left: 20px;">Harn- und Genitalsystem <li style="padding-left: 20px;">Endokrines System <li style="padding-left: 20px;">Nervensystem und Sinnesorgane - begreifen die Organisation und Struktur der Organe, Gewebe und Zellen in Zusammenhang mit deren physiologischer Funktion 			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Prüfung	3	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 3. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	keine			
Modul- verantwortlicher	Wizenmann			
Dozent	Wizenmann, Mack			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.15 Modul 12: Biologie und Biochemie der Pflanzen

Modulkennziffer: 12	Modultitel: Biologie und Biochemie der Pflanzen		Art des Moduls: Pflicht	
Leistungspunkte	9			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 120 Stunden (8 SWS) Selbststudium: 150 Stunden			
Moduldauer	zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung I in jedem Wintersemester, Vorlesung II in jedem Sommersemester, Praktikum in jedem Sommersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung zur Biologie und Biochemie der Pflanzen im WiSe (I) und SoSe (II) (2x 2 SWS) - Praktikum im SoSe (4 SWS)			
Modulinhalt	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.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden - verfügen über das Basiswissen zur Anatomie höherer Pflanzen - kennen den Aufbau in Zusammenhang zur Funktion der Pflanzenorgane - verstehen die Grundkonzepte von Wachstum, Entwicklung und Fortpflanzung von Pflanzen - kennen die in der aktuellen Pflanzenforschung angewandten Methoden - können die gelernten Methoden auf praktische Problemstellungen transformieren - sind in der Lage experimentelle Ergebnisse zu interpretieren und darzustellen - sind sensibilisiert für ethische Aspekte, die sich bei/aus der Forschung ergeben.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesungen	-	-	-
	Praktikum mit Seminar	5	S, Protokolle	-
	Prüfung	4	P, mündliche Prüfung	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 3. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	keine			

Modulverantwortlicher	Nürnberger
Dozent	Nürnberger, Felix
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html

3.16 Modul 13: Biostatistik

Modulkennziffer: 13	Modultitel: Biostatistik	Art des Moduls: Pflicht		
Leistungspunkte	3			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 45 Stunden (3 SWS) Selbststudium: 45 Stunden			
Moduldauer	ein Semester			
Häufigkeit des Angebots	in jedem Wintersemester			
Unterrichtssprache	deutsch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung (1,5 SWS) - Seminar/Übungen (1,5 SWS)			
Modulinhalt	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			
Qualifikationsziele	Die Teilnehmer - kennen und verstehen einfache statistische Verfahren - können einen Ringversuch auswerten, Referenzbereiche und Quantifizierungsgrenzen verstehen und ermitteln - die Unsicherheit bei der Schätzung beschreiben.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Seminar, Übungen	1	S, Bearbeitung der Übungsblätter	-
	Prüfung	2	P, Klausur	100 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 3. Fachsemester			
Teilnahmevoraussetzung	keine			
Modulverantwortlicher	Martus			
Dozent	Martus			
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html			

3.17 Modul 14: Bioinformatik

Modulkennziffer: 14	Modultitel: Bioinformatik			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	6			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 75 Stunden (5 SWS) Selbststudium: 105 Stunden			
Moduldauer	ein bis zwei Semester			
Häufigkeit des Angebots	Vorlesung und Übung jedes Sommersemester Praktikum nach dem Sommer- oder Wintersemester			
Unterrichtssprache	englisch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	- Vorlesung (2 SWS) - Übung (1 SWS) - Praktikum (2 SWS)			
Modulinhalt	This module provides an overview of the field of bioinformatics as well as elementary skills in programming, sequence analysis, structural bioinformatics and computational systems biology. Both, the theoretical foundations and the practical applications of key bioinformatics methods will be conveyed in a blended learning approach. Core contents of the course are: introduction and overview of bioinformatics, basics of computer systems, key concepts of computer science, programming in Python, sequences, strings, pairwise alignments, dynamic programming, multiple alignments sequence databases, database search (BLAST, PSI-BLAST), protein structure and related databases, prediction of protein secondary structure, threading and homology modeling, ab initio prediction of protein structure, concepts of systems biology, NGS- and MS-based high-throughput methods, and simulation of biological networks.			
Qualifikationsziele	Students possess basic skills to work with biological data and are aware of key concepts in programming. They can abstract biological problems and formalize them. They can work with biological databases and can apply simple bioinformatics tools to these data to solve selected problems in sequence analysis and structural bioinformatics.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Vorlesung	-	-	-
	Übungen	2	P, Onlineaufgaben	40 %
	Praktikum	2	S, Testat	-
	Prüfung	2	P, Klausur	60 %
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 4. Fachsemester			
Teilnahme- voraussetzung	Gute Englischkenntnisse (B2) und zusätzlich: Vorlesung und Übung: Teilnahme an Modul 4 (Mathematik für Naturwissenschaftler I) wird empfohlen Praktikum: Erfolgreicher Abschluss von Vorlesung und Übung und Modul 6 (Biochemie II) Prüfung: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen			
Modul- verantwortlicher	Kohlbacher			
Dozent	Kohlbacher, Lupas			

Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.18 Wahlpflichtbereich 15 – Wahlpflichtmodule Biochemie

Erläuterung: Die Studierenden erhalten jedes Jahr zum Ende der Vorlesungszeit des 4. Fachsemester eine aktuelle Liste in Form eines Wahlpflichtmodulhandbuchs der im folgenden Winter- und Sommersemester angebotenen Wahlpflichtmodule, in der alle Modulmodalitäten so wie die Modalitäten zur Platzvergabe erläutert werden.

Kennziffer: 15	Wahlpflichtbereich – Wahlpflichtmodule Biochemie	Art: Wahlpflicht
Leistungspunkte	12	
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	gesamt: 360 Stunden; Verteilung je nach Wahl	
Dauer	ein bis zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots	Es kann in jedem Semester aus einer Vielzahl von Angeboten mit in der Regel 6 ECTS/Modul gewählt werden.	
Unterrichtssprache	deutsch und/oder englisch	
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	je nach Wahl	
Lehrformen	Vorlesung und/oder Seminar/Übung und/oder Praktikum, je nach Wahl. Die Studierenden werden angehalten in der Summe der Wahlpflichtbereiche 15 und 16 mindestens 18 ECTS mit Praxisanteil zu erwerben.	
Inhalt	je nach Wahl	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die von Ihnen erworbenen Grundkenntnisse anwenden, kombinieren und vertiefen. Durch das breit gefächerte Angebot haben die Studierenden entweder eine erste Spezialisierung für ein Teilgebiet der Biochemie erworben oder einen tieferen Einblick in verschiedene Teilgebiete der Biochemie erhalten. Die Studierenden können die Instrumente der Literaturrecherche anwenden.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	je nach Wahl	
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester	
Teilnahme- voraussetzung	Erfolgreicher Abschluss von Modul 6, weitere spezielle Anforderungen laut jedes Jahr aktualisierter Liste	
Verantwortlicher	Koordinatoren für den Wahlpflichtbereich: Fuss, Möschel Für die einzelnen Modul, je nach Wahl	
Dozent	die Dozenten der Biochemie	
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html	

3.19 Wahlpflichtbereich 16 – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module

Erläuterung: Die Studierenden erhalten jedes Jahr zum Ende der Vorlesungszeit des 4. Fachsemester eine aktuelle Liste in Form eines Wahlpflichtmodulhandbuchs der im folgenden Winter- und Sommersemester angebotenen Wahlpflichtmodule, in der alle Modulmodalitäten so wie die Modalitäten zur Platzvergabe erläutert werden.

Kennziffer: 16	Wahlpflichtbereich – Mathematisch-Naturwissenschaftliche oder Medizinische Module	Art: Wahlpflicht
Leistungspunkte	12	
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	gesamt: 360 Stunden; Verteilung je nach Wahl	
Dauer	ein bis zwei Semester	
Häufigkeit des Angebots	Es kann in jedem Semester aus einer Vielzahl von Angeboten mit in der Regel 6 ECTS/Modul gewählt werden.	
Unterrichtssprache	deutsch und/oder englisch	
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	je nach Wahl	
Lehrformen	Vorlesung und/oder Seminar/Übung und/oder Praktikum, je nach Wahl. Die Studierenden werden angehalten in der Summe der Wahlpflichtbereiche 15 und 16 mindestens 18 ECTS mit Praxisanteil zu erwerben.	
Inhalt	je nach Wahl	
Qualifikationsziele	Die Studierenden können die von Ihnen erworbenen Grundkenntnisse anwenden, kombinieren und vertiefen. Durch das breit gefächerte Angebot haben die Studierenden entweder eine erste Spezialisierung für ein Teilgebiet der Biochemie, Chemie, Biologie etc. erworben oder einen tieferen Einblick in verschiedene Teilgebiete der Mathematik, Naturwissenschaften und/oder Medizin erhalten.	
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	je nach Wahl	
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester	
Teilnahmevoraussetzung	spezielle Anforderungen laut jedes Jahr aktualisierter Liste (s. unten)	
Verantwortlicher	Koordinatoren für den Wahlpflichtbereich: Fuss, Möschel Für die einzelnen Modul, je nach Wahl	
Dozent	je nach Wahl	
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html	

3.20 Modul 17: Projektmodul

Modulkennziffer: 17	Modultitel: Projektmodul			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	9			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 180 Stunden Selbststudium: 90 Stunden			
Moduldauer	8 Wochen			
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester			
Unterrichtssprache	deutsch und/oder englisch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	Praktikum (5-6 Wochen ganztägig), Seminar (1 SWS)			
Modulinhalt	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 nach neuestem Stand der Technik soll abschließend ein Bachelorprojekt ausgearbeitet werden. Die im Projektmodul erhaltenen Ergebnisse sollen sowohl schriftlich als auch mündlich präsentiert werden.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden können den Stand der Forschung in einem speziellen Themengebiet nach Einweisung durch einen Betreuer durch Lesen und Nachvollziehen von Originalliteratur erfassen und schriftlich wie mündlich zusammenfassen. Sie sind am Ende des Moduls in der Lage, nach Einweisung durch den Betreuer weitgehend selbständig im Labor zu arbeiten, die erzielten Ergebnisse zu deuten, schriftlich niederzulegen und mündlich zu präsentieren. Sie können in Zusammenarbeit mit Ihrem Betreuer ein inhaltliches und zeitliches Konzept für ihre Bachelorarbeit entwickeln. Daneben haben die Studierenden erlernt, sich in ein Arbeiterteam zu integrieren und effektiv mit Kollegen zu kommunizieren und zusammen zu arbeiten.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote*
	Praktikum	6	P, Protokoll	1/3
	Seminar	1	P, Vortrag	1/3
	Prüfung	2	P, mündliche Prüfung	1/3
	* Es handelt sich um eine einzelne Prüfungsleistung, die in mehrere Abschnitte unterteilt ist.			
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			
Teilnahme- voraussetzung	1. Der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodule der ersten beiden Studienjahre; 2. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Wahlpflichtmodulen im Gesamtumfang von 6 ECTS			
Modul- verantwortlicher	Modulverantwortlicher: Prüfungsausschuss-Vorsitzender des Studiengangs Bachelor Biochemie Stellvertreter: Studiendekan des Studiengangs Bachelor Biochemie			
Dozent	je nach Wahl			

Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html
---------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3.21 Modul 18: Bachelorarbeit

Modulkennziffer: 18	Modultitel: Bachelorarbeit			Art des Moduls: Pflicht
Leistungspunkte	12			
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	Kontaktzeit: 250 Stunden Selbststudium: 110 Stunden			
Moduldauer	12 Wochen			
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester			
Unterrichtssprache	deutsch und/oder englisch			
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	80			
Lehrformen	Praktikum (8-9 Wochen ganztägig), Seminar (1 SWS)			
Modulinhalt	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 Thematik aus der Biochemie einschließlich der angrenzenden Fachgebiete 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.			
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, ein inhaltlich und zeitlich eng umgrenztes Thema durch das Studium von Originalliteratur zu erfassen und zusammen mit Ihrem Betreuer die Vorgehensweise für ihr Bachelorprojekt zu planen. Sie können nach kurzer Einweisung in die Methodik das Projekt weitgehend selbstständig bearbeiten, ihre experimentellen Daten auswerten und in Zwischengesprächen mit dem Betreuer und ggfs. anderen Wissenschaftlern kritisch deuten und so die weitere Vorgehensweise problemorientiert abstimmen. Sie sind in der Lage die Thematik und Ergebnisse der Arbeit im Kontext des Stands der Wissenschaft sachgerecht schriftlich sowie mündlich darzustellen. Sie haben gezeigt, dass Sie sich in ein Team integrieren können, wissenschaftlich fundiert diskutieren können und ihre Arbeitszeit selbstständig einteilen können.			
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten/ Benotung	Art der Lehrform	Leistungs- punkte	Art der Leistung (S=Studienleistung P=Prüfungsleistung)	Anteil an der Modulnote
	Praktikum	11	P, Abschlussarbeit	100 %
	Seminar	1	S, Vortrag auf Englisch	-
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 5. oder 6. Semester			
Teilnahme- voraussetzung	1. Der erfolgreiche Abschluss aller Grundmodule der ersten beiden Studienjahre; 2. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an Wahlpflichtmodulen im Gesamtvolumen von 6 Credit Points; 3. Die regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an einem Projektmodul im Umfang von 9 Credit Points			
Modul- verantwortlicher	Modulverantwortlicher: Prüfungsausschuss-Vorsitzender des Studiengangs Bachelor Biochemie Stellvertreter: Studiendekan des Studiengangs Bachelor Biochemie			

Dozent	je nach Wahl
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html

3.22 Modul 19: Soft Skills

Modulkennziffer: 19	Modultitel: Soft Skills (Schlüsselqualifikationen)	Art des Moduls: Wahlpflicht
Leistungspunkte	21 (gemäß Satzung zum Erwerb überfachlicher Qualifikationen der Universität Tübingen)	
Arbeitsaufwand - Kontaktzeit - Selbststudium	gesamt: 630 Stunden Verteilung je nach Wahl	
Moduldauer	studienbegleitend (1. – 6. Fachsemester)	
Häufigkeit des Angebots	jedes Semester	
Unterrichtssprache	deutsch und/oder englisch oder eine weitere Fremdsprache, je nach Wahl	
Gruppengröße/ beschränkte Teilnehmerzahl	je nach Wahl	
Lehrformen	Praktikum (8-9 Wochen ganztägig), Seminar (1 SWS), je nach Wahl	
Modulinhalt	<p>je nach Wahl, insbesondere empfohlene Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesungen zur Toxikologie und Rechtskunde im Sommersemester (je 1 SWS, je 1 Credit Point) - Je 2 ECTS können in den Modulen 17 und 18 (Projektmodul und Bachelorarbeit) erworben werden. Ausschlaggebend hierfür sind die zu erwerbenden Fähigkeiten: Teamfähigkeit, Zeitmanagement, Präsentationstechniken in Wort und Schrift - Im Bereich Berufspraktikum können maximal 10 ECTS erworben werden (vergleiche hierzu auch Satzung zum Erwerb überfachlicher Qualifikationen der Universität Tübingen). <p>Auf unserer Internetseite finden sie unter „Veranstaltungen Bachelor Biochemie“ unsere Empfehlungen zum Erwerb überfachlicher Kompetenzen: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html</p>	
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können Sachverhalte und Ergebnisse mündlich wie schriftlich fachlich angemessen kommunizieren. Sie sind mit den Regeln zum sicheren Arbeiten im Labor vertraut und haben gelernt, sich im chemischen, biologischen und biochemischen Labor sicher, effizient und verantwortungsbewusst zu bewegen. Darüber hinaus sind sie in der Lage sich in ein Team zu integrieren. Sie kennen die Grundlagen korrekten wissenschaftlichen Verhaltens und haben verantwortliches Verhalten gegenüber Gesellschaft und Umwelt entwickelt.</p> <p>Je nach persönlicher Neigung haben die Studierenden zudem ihre Sprachkenntnisse und ihr interkulturelles Wissen erweitert und/oder vertieft. Die Studierenden haben einen Einblick in mögliche Berufs- und Karrierewege erlangt und ihre für die berufliche Zukunft wichtigen sozialen und persönlichen Kompetenzen wie Selbsteinschätzung, kritisches Denken und Handeln, Mitbestimmungsfähigkeit, Arbeitsorganisation, Konzentrationsfähigkeit und Leistungsbereitschaft entwickelt.</p>	
Voraussetzung für die Vergabe von	je nach Wahl. Beachten Sie: Wollen Sie Leistungen aus anderen Fachbereichen als der Biochemie oder des Career Service oder außerhalb	

Leistungspunkten/ Benotung	der Universität Tübingen erbringen, suchen Sie bitte vor Veranstaltungsbeginn die Studienberatung auf, damit die Anrechenbarkeit geprüft werden kann.
Verwendbarkeit	Bachelor Biochemie, 1. - 6. Semester
Teilnahme- voraussetzung	je nach Wahl
Modul- verantwortlicher	Fuss
Dozent	je nach Wahl
Literatur/ Lernmaterialien	Bekanntgabe zu Modulbeginn, allgemeine Literaturempfehlungen finden Sie unter: http://www.ifib.uni-tuebingen.de/studium/bachelor/veranstaltungen-bachelor.html