

Modulhandbuch

Studiengang Bachelor Chemische Biologie

Stand: Sommersemester 2019

SPO 2015

Herausgegeben von:

Karlsruher Institut für Technologie (KIT)
Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

<http://www.ipc.kit.edu/chembio/index.php>

Studiengangsbeauftragter:
Prof. Dr. Marcus Elstner

Inhalt

Glossar		3
Qualifikationsziele des Studiengangs		5
Studienplan		6
Studienablauf		8
Grundmodule		
Physik	(Modul BM-1)	9
Mathematik	(Modul BM-2)	11
Allgemeine Chemie	(Modul BM-3)	14
Grundlagen der Biologie	(Modul BM-4A)	17
Physiologie	(Modul BM-4B)	19
Mikrobiologie, Genetik, Molekularbiologie	(Modul BM-4C)	21
Grundtechniken der Biologie	(Modul BM-4D)	23
Organische Chemie A	(Modul BM-5A)	25
Organische Chemie B	(Modul BM-5B)	28
Physikalische Chemie	(Modul BM-6)	30
Biochemie	(Modul BM-7A)	33
Bioanalytik	(Modul BM-7B)	35
Chemische Biologie Kurzpraktikum	(Modul BM-8)	37
Chemische Biologie I + II	(Modul BM-8A)	39
Chemisch-Biologische Forschung	(Modul BM-8B)	41
Schlüsselqualifikationen	(Modul BM-9)	43
Bachelorarbeit		46

Hinweis

Studien- und Prüfungsordnung (<http://www.ipc.kit.edu/chembio/26.php>)¹

¹ Studien und Prüfungsordnung des Karlsruher Instituts für Technologie (KIT) für den Bachelorstudiengang Chemische Biologie ist an dieses Dokument nicht angehängt, sondern kann unter dem angegebenen Link heruntergeladen werden.

Glossar

Vorbemerkung: Alle in diesem Glossar gemachten Aussagen sind rechtlich unverbindlich. Maßgeblich ist letztlich nur die für Sie relevante Fassung der Studien- und Prüfungsordnung (SPO).

Die gelegentlich angegebenen Paragraphen beziehen sich auf die SPO für den Bachelorstudiengang Chemische Biologie. Für den Masterstudiengang gelten entsprechende Paragraphen.

benotet/unbenotet. Benotet sind Erfolgskontrollen, wenn das Ergebnis in die Bachelor- bzw. Masternote einfließt. Solche Erfolgskontrollen sind *Prüfungsleistungen*; ist das nicht der Fall, handelt es sich um *Studienleistungen*.

Leistungspunkte. Leistungspunkte (LP) sollen den Aufwand quantifizieren, der für ein Modul erbracht werden muss. Ein Leistungspunkt entspricht einem Aufwand von 30 Stunden. Darin ist nicht nur die Präsenz in Vorlesung/Praktikum etc. enthalten, sondern auch die Zeit, die zur Vor- und Nachbereitung inkl. Prüfungsvorbereitung notwendig ist. Die 30 Stunden beziehen sich auf einen Durchschnittsaufwand; gelegentlich wird der erforderliche Aufwand auch etwas darüber oder darunter liegen. Da pro Semester 30 LP (= 900 Stunden) veranschlagt werden, ergibt sich bei 24 Wochen pro Semester (4 Wochen Urlaub pro Jahr sind hier abgezogen) einen Wochenaufwand von 37.5 Stunden. Auch dies ist nur ein Durchschnittswert; der Aufwand in der Vorlesungszeit dürfte meist höher liegen; in der vorlesungsfreien Zeit wird er meist niedriger sein.

Modulhandbuch (MHB). Im MHB sind die im Studiengang angebotenen Module beschrieben. Unter anderem sind hier die Teilleistungen beschrieben, die Prüfungsmodalitäten, die Inhalte, die Zuordnung der *Leistungspunkte*, die Qualifikationsziele und z. T. auch Literaturempfehlungen. Das Modulhandbuch ist häufigen Änderungen unterworfen und wird jeweils vor dem Vorlesungsbeginn veröffentlicht. Das Modulhandbuch wird in der jeweils aktuellen Form ihr ständiger Begleiter während des Studiums sein.

mündliche Nachprüfung. SPO §9. Eine mündliche Nachprüfung gibt es nur für schriftliche *Prüfungsleistungen*. Sie findet unmittelbar im Anschluss an die *Wiederholungsprüfung* statt (wenige Tage Abstand). Die mündliche Nachprüfung soll nicht die Möglichkeit zur erneuten Prüfungsvorbereitung geben, sondern soll feststellen, ob der/die Student/in mit der Prüfungsform „schriftliche Prüfung“ spezifische Probleme hatte. Eine mündliche Nachprüfung kann nur mit 4,0 oder 5,0 bewertet werden.

Orientierungsprüfung. SPO §8. Die Orientierungsprüfung hat das Ziel, Ihnen aufzuzeigen, ob Sie die richtige Studienwahl getroffen haben und den Anforderungen gewachsen sind. Für den Studiengang Chemische Biologie ist die Orientierungsprüfung die Modulprüfung im Modul Allgemeine Chemie. Diese ist bis zum Ende des *Prüfungszeitraums* des **zweiten Fachsemesters** abzulegen. Wer die Orientierungsprüfung einschließlich etwaiger Wiederholungen bis zum Ende des Prüfungszeitraums **des dritten Fachsemesters** nicht erfolgreich abgelegt hat, verliert den Prüfungsanspruch im Studiengang. Eine *Zweitwiederholung* der Orientierungsprüfung ist ausgeschlossen.

Prüfungsleistung. SPO §4. Prüfungsleistungen sind *benotete* Erfolgskontrollen. Sie können einmal wiederholt werden. Im Studiengang Chemische Biologie sind die Modulabschlussprüfungen Prüfungsleistungen. Es kann sich um mündliche oder schriftliche Prüfungen handeln.

Prüfungszeitraum. Der Prüfungszeitraum eines Semesters geht bis 6 Wochen nach Ende des Semesters (12. Mai bzw. 11. November). **Um z. B. die *Orientierungsprüfung* fristgerecht zum Ende des dritten Fachsemesters zu bestehen, muss die Prüfung spätestens am 12. Mai erfolgreich abgelegt sein.**

Studien- und Prüfungsordnung (SPO). In der SPO wird neben formalen Regelungen für die Studiengänge (Abschlussgrad, Regelstudienzeit, Ablegen und *Wiederholen von Prüfungen* etc.) auch ein Rahmen für die Strukturierung der fachlichen Inhalte in Pflicht- und Wahlpflichtbereiche, die Formulierung der *Orientierungsprüfung* und das Ablegen der Abschlussarbeit vorgegeben. Die SPO wird gelegentlich geändert; maßgeblich für Sie ist die SPO, die zum Zeitpunkt Ihres Studienbeginns gültig war. Unter bestimmten Umständen können (oder müssen) Sie in eine neue SPO wechseln; dies ist in der jeweilig aktuellen SPO geregelt. Sie sollten die wesentlichen Paragraphen der SPO kennen.

Studienleistung. SPO §4. Studienleistungen sind *unbenotete* Erfolgskontrollen, die in der Regel Lehrveranstaltungsbegleitend erbracht werden. Sie können grundsätzlich beliebig oft wiederholt werden. Studienleistungen sind z. B. Übungsscheine, Prüfungsvorleistungen, Klausuren, Praktika, Protokolle, Kolloquien, Seminarvorträge. Achtung: Dass für einzelne dieser Studienleistungen Noten ausgewiesen werden, bedeutet nicht, dass diese Leistungen benotet sind. Diese Noten dienen nur Ihrer Information. Da sie nicht in die Bachelor- bzw. Masternote einfließen, handelt es sich nicht um eine Benotung im Sinne der SPO.

Wiederholung von Prüfungen. SPO §9. *Studienleistungen* sind keine Prüfungen im Sinne der SPO; sie können grundsätzlich beliebig oft wiederholt werden. *Mündliche Prüfungsleistungen* können einmal wiederholt werden. *Schriftliche Prüfungsleistungen* können einmal wiederholt werden; wenn auch die Wiederholungsprüfung nicht bestanden wird, kann ein Antrag auf *mündliche Nachprüfung* gestellt werden. Es gibt für schriftliche und mündliche Prüfungen die Möglichkeit, einen Antrag auf *Zweitwiederholung* zu stellen.

Zweitwiederholung. SPO §9(8). Wenn eine mündliche Prüfung zweimal nicht bestanden wurde oder wenn bei einer schriftlichen Prüfung auch die *mündliche Nachprüfung* nicht bestanden wurde, kann beim Prüfungsausschussvorsitzenden (über das Prüfungssekretariat) ein Antrag auf Zweitwiederholung gestellt werden. In diesem Antrag sollten die Gründe, die zum Nichtbestehen der Prüfung geführt haben, dargelegt werden.

Qualifikationsziele des Studiengangs

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges Chemische Biologie

- verfügen über ein grundlegendes mathematisches und physikalisches Wissen und über ein fundiertes chemisches und biologisches Fachwissen. Sie sind in der Lage, wissenschaftliche Aufgaben und Probleme der Chemischen Biologie zu erkennen, zu bewerten und einfache Lösungsansätze zu formulieren.
- beherrschen die grundlegenden wissenschaftlichen Methoden ihrer Disziplin und haben gelernt, diese entsprechend dem Stand ihres Wissens zur Analyse erkannter Probleme oder fachlicher Fragestellungen einzusetzen. Sie kennen die wichtigsten theoretischen Konzepte und experimentellen Methoden der Chemischen Biologie und sind in der Lage, analytische und experimentelle Untersuchungen durchzuführen, die Daten auszuwerten, zu interpretieren und daraus Schlüsse zu ziehen.
- können an der Lösung (bio)chemischer Probleme sowohl eigenständig als auch in Teams arbeiten, können die Ergebnisse anderer erfassen und sind in der Lage, die eigenen und im Team erzielten Ergebnisse schriftlich und mündlich zu kommunizieren.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen und biologischen Kernfächer (Organische und Physikalische Chemie, Mikrobiologie, Genetik und Molekularbiologie), haben erste Kenntnisse in Biochemie und Chemischer Biologie erworben und sind in der Lage, mit Spezialisten verwandter Disziplinen zu kommunizieren und zusammenzuarbeiten.
- haben in ausgewählten Bereichen (Organische und Biophysikalische Chemie, Biochemie oder Biologie) vertieftes Wissen und fortgeschrittene praktische Arbeitstechniken erworben.
- haben in einem wissenschaftlichen Umfeld unter Anleitung ein abgeschlossenes Forschungsthema bearbeitet.
- besitzen ein grundlegendes Verständnis für praktische Anwendungen chemischer Verbindungen und Materialien und Verfahren in verschiedenen Arbeitsbereichen, kennen dabei auftretende Grenzen und Gefahren und können ihr Wissen unter Berücksichtigung sicherheitstechnischer und ökologischer Erfordernisse verantwortungsbewusst und zum Wohle der Gesellschaft anwenden. Sie können in der Gesellschaft aktiv zum Meinungsbildungsprozess in Bezug auf wissenschaftliche Fragestellungen beitragen.
- haben exemplarisch außerfachliche Qualifikationen erworben (IT-Kompetenz in eigenständigen Modulen, Teamfähigkeit, Sprachkompetenz, Vortragstechniken in Fachmodulen integriert) und haben damit für die nichtfachbezogenen Anforderungen einer beruflichen Tätigkeit erstmalig Impulse bekommen.
- sind durch die Grundlagenorientierung der Ausbildung sehr gut auf lebenslanges Lernen, auf den Einsatz in unterschiedlichen Berufsfeldern oder die den Erwerb einer höheren Qualifikation in ihrem Fach vorbereitet.

Studienplan Bachelor Chemische Biologie

Sem.	Modul	Lehrveranstaltung	SWS V+Ü/S/P	Credits
1	BM-1	Experimentalphysik A	4	4
	BM-2	Mathematik I oder Mathematische Methoden A	3+1	4
	BM-3	Allgemeine Chemie	4+2	9
		Praktikum mit Seminar	10	6
	BM-4A	Grundlagen der Biologie	3	4
	BM-9	IT-Kompetenz	2+2	3
	BM-9	Rechtskunde	2	2
2	BM-1	Experimentalphysik B	4	4
		Physik Praktikum	6	6
	BM-2	Mathematik II oder Mathematische Methoden B	3+1	4
	BM-3	Grundlagen der anorganischen Chemie II	2	3
	BM-4B	Physiologie	3	4
	BM-5A	Organische Chemie Teil A	3	4
	BM-8	Chemische Biologie Kurzpraktikum	2	3
3	BM-4C	Mikrobiologie	3	3
		Genetik	2	2
		Molekularbiologie	2	2
	BM-5A	Organische Chemie Teil A	3	4
		Organisch-chemisches Praktikum	18	15
	BM-6	Biophysikalische Chemie I für chemische Biologen und Lebensmittelchemiker oder Physikalische Chemie I	4+2	6

Sem.	Modul	Lehrveranstaltung	SWS V+Ü/S/P	Credits
4	BM-4D	Grundtechniken der Biologie	4	4
		Biologisches Methodenpraktikum	6	4
	BM-5B	Spektroskopiekurs	4	4
	BM-6	Biophysikalische Chemie II (Analytik) oder Physikalische Chemie II	4+2	9
		Biophysikalisch-chemisches Praktikum für chemische Biologen und Lebens- mittelchemiker oder Physikalisch- Chemisches Praktikum	8	5
	BM-7A	Biochemie I	2	3
5	BM-5B	Organischen Chemie IV	3	4
	BM-7A	Biochemie II	2	3
		Praktikum in Biochemie	20	16
	BM-7B	Bioanalytik	2	3
	BM-8A	Chemische Biologie I	2	3
	BM-11	Toxikologie	2	3
6	BM-7B	Praktikum in Bioanalytik	6	5
	BM-8A	Chemische Biologie II	2	3
	BM-8B	Chemisch-Biologische Forschung Praktikum	2	6
	BM-9	Wissenschaftliches Schreiben	2	1
		Bachelorarbeit		12

Modul:	Physik
Modulcode:	BM-1
Modulkoordinator:	Vorlesung: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: Dr. Hans Jürgen Simonis
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: Dr. Hans Jürgen Simonis
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	14 LP
Studiengang und Bereichs- /Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Physik
Moduldauer:	3 Semester
Modulzyklus:	Jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur zu den Vorlesungen „Experimentalphysik A und B“ Details zu Terminen, Anmeldung, Rücktritt, Bewertung etc. finden sich hier: http://www.physik.kit.edu/Aktuelles/
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Klausur.
Voraussetzungen:	Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich. Details zum Praktikum und zum Anmeldeprocedere unter http://www-ekp.physik.uni-karlsruhe.de/~simonis/praktikum/p-nebenfach/pnf-index.html .
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	Ableistung des Praktikums im Sommersemester empfohlen
Qualifikationsziele:	Die Studierenden können die wesentlichen physikalischen Grundgesetze erfassen und anwenden.
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Experimentalphysik A“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Vorlesung „Experimentalphysik B“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>"Physikalisches Praktikum für Chemiker": Präsenzzeit im Praktikum: 60 h Vor- und Nachbereitung: 120 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 420 h (14 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesungen:</p> <p>Mechanik: Kinematische und dynamische Beschreibung, Energie- und Impulserhaltung, Drehbewegung starrer Körper, beschleunigte Bezugssysteme, ruhende und strömende Flüssigkeiten und Gase.</p> <p>Schwingungen und Wellen: Harmonische Schwingung und ihre Überlagerung, Zerlegung periodischer Vorgänge, Wellenausbreitung, Beugung und Interferenz, geometrische Optik, Dispersion.</p> <p>Wärmelehre: Temperatur und Entropie, 1. und 2. Hauptsatz, ideale und reale Gase, Zustandsänderungen, Transportvorgänge.</p> <p>Elektrizitätslehre: Elektrostatik, Elektrische Feldgrößen und Maxwellgleichungen, Schwingkreis, elektro-magnetische Wellen, Leitungsvorgänge.</p> <p>Atomphysik: Bohr'sches Atommodell, Röntgenstrahlung, Photoeffekt, Strahlungsgesetze.</p> <p>Kernphysik: Aufbau des Atomkerns, Radioaktivität, Beschleuniger, Elementarteilchen.</p> <p>Praktikum:</p>

	Das Praktikum umfasst die Gebiete Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik und Atomphysik.
Literatur/Lernmaterialien	Praktikum: Literaturlisten zu den meisten Versuchen sind auf der Webpage zum Praktikum (s.o.) hinterlegt.
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: A) Vorlesung "Experimentalphysik A", mit Übungen (4+2 SWS, 4 LP, Pflicht, WS) B) Vorlesung "Experimentalphysik B", mit Übungen (4+2 SWS, 4 LP, Pflicht, SS) C) "Physikalisches Praktikum für Chemiker" (6 SWS, 6 LP, Pflicht, WS) Folgende Teilleistungen sind zu erbringen: <ul style="list-style-type: none"> • Physikalisches Praktikum für Chemiker mit erfolgreich absolvierten Versuchen (Testate) (Studienleistung) • Klausur zu A) und B) (Prüfungsleistung)

Modul:	Mathematik
Modulcode:	BM-2
Modulkoordinator:	wechselnde Dozenten (siehe VLV)
LV-Leiter/Dozenten:	wechselnde Dozenten (siehe VLV)
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Mathematik
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Mathematik I“ oder Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“, unbenotet</p> <p>Klausur zur Vorlesung „Mathematik II“ oder Klausur zur Vorlesung „Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“, unbenotet</p> <p>„Mathematik I“: Die Klausur findet in der letzten Woche der Vorlesungszeit statt, die Wiederholungsklausur in der fünften Woche der vorlesungsfreien Zeit.</p> <p>„Mathematik II“: Die Klausur findet in der letzten Woche der Vorlesungszeit statt, die Wiederholungsklausur in der vorletzten Woche der vorlesungsfreien Zeit.</p> <p>Für Mathematik I und II gilt: Die Teilnahme an der Klausur am Ende der Vorlesungszeit ist verpflichtend. Es ist nicht möglich, erst zur Nachklausur anzutreten. Für jede der Klausuren ist getrennt eine rechtzeitige Anmeldung erforderlich.</p> <p>Voraussetzung zur Teilnahme an der Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter.</p> <p>Details zu Tutorien, Übungen und Klausuren finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.</p> <p>„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)“: Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.</p> <p>„Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)“: Es wird eine Klausur angeboten, die als eine Gesamtprüfung (am Ende des Semesters) oder als zwei Teilprüfungen (in der Mitte und am Ende des Semesters, die Bewertung ergibt sich aus der Summe der Punkte beider Teilprüfungen) geschrieben wird. Über das Prozedere entscheidet der jeweilige Dozent. Für die Klausur ist eine rechtzeitige Anmeldung im Studierendenportal erforderlich. Die Wiederholungsklausur findet vor Beginn des folgenden Semesters statt.</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Das Modul ist unbenotet (Studienleistung).
Voraussetzungen:	Mathematik I und II: Voraussetzung zur Teilnahme an der jeweiligen Klausur ist die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsblätter.
Bedingungen:	Die Vorlesungen (jeweils mit Übung) sind gleichwertig. Die Klausur zu einer

	<p>der beiden Vorlesungen "Grundlagen der Mathematik I" oder "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)" muss bestanden werden.</p> <p>Analoges gilt für die Vorlesungen "Grundlagen der Mathematik I" und "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)".</p>
Empfehlung:	Die Teilnahme am Mathematik-Vorkurs (vor Studienbeginn) wird empfohlen. Details hierzu unter http://www.kit.edu/studieren/11734.php .
Qualifikationsziele:	Die Studierenden beherrschen die mathematischen Hilfsmittel (Lineare Algebra, Analysis), die in Chemie und Physik benötigt werden und können diese anwenden. Sie haben mathematische Grundkenntnisse soweit erworben, dass sie sich weitere mathematische Methoden bei Bedarf auch im Selbststudium erarbeiten können.
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Grundlagen der Mathematik I“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Präsenzzeit in der Übung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Vorlesung „Grundlagen der Mathematik II“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Präsenzzeit in der Übung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Analoges gilt für die Vorlesungen "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A und B)", hier sind die Präsenzzeiten in den Vorlesung und in den Übungen jeweils 30 h.</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 240 h (8 LP)</p>
Inhalt:	<p>Mathematik I und II:</p> <p>1. Zahlbereiche und Funktionen: Reelle und komplexe Zahlen, Funktionsbegriff, Polynome, rationale Funktionen, trigonometrische Funktionen, Exponential- und Logarithmusfunktionen.</p> <p>2. Folgen und Reihen: Konvergenzbegriff, Rechenregeln für konvergente Folgen und Reihen, Konvergenzkriterien, Potenzreihen, komplexe Exponentialfunktionen.</p> <p>3. Grenzwert und Stetigkeit: Begriff des Grenzwertes, einseitige und uneigentliche Grenzwerte, Rechenregeln, Stetigkeit, Eigenschaften stetiger Funktionen.</p> <p>4. Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer Variablen: Ableitung einer Funktion, lineare Approximation, Differential, Differentiationsregeln, Mittelwertsatz der Differentialrechnung und Anwendungen, Taylor-Reihen, lokale Extremalstellen, Riemann-Integral, Mittelwertsatz der Integralrechnung, Stammfunktionen, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, uneigentliche Integrale, Integrationstechniken.</p> <p>5. Einführung in die lineare Algebra: Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Basis, Dimension, lineare Abbildungen und Matrizen, lineare Gleichungssysteme, Gauß-Algorithmus, Determinanten und Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit, Euklidische Vektorräume, Hauptachsentransformation, Isometrien, Bewegungsgruppen.</p> <p>6. Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variablen: Richtungsableitung, partielle Ableitung, differenzierbare Funktionen, totales Differential, Kettenregel, Mittelwertsatz und Taylor-Formel, lokale Extremalstellen, Vektorfelder, Kurvenintegrale, Stammfunktionen, Gradientenfelder.</p> <p>7. Gewöhnliche Differentialgleichungen: Gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung, Lösungsmethoden, lineare Differentialgleichungen 1. Ordnung, Systeme von Differentialgleichungen 1. Ordnung, lineare Differentialgleichungen n-ter Ordnung, Rand- und Eigenwertprobleme.</p> <p>Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B): Im Gegensatz zur traditionellen Einführung in die Physikalische Chemie be-</p>

	<p>ginnt man hier mit einer mikroskopischen Sichtweise: Es wird eine Einführung in die Quantenmechanik präsentiert. Dieser Rahmen ist besonders geeignet, die für den Chemischen Biologen wichtigen mathematischen Methoden zu behandeln und den Nutzen dieser Methoden unmittelbar anhand von angewandten Beispielen in der Quantenmechanik zu erläutern. Die in der Vorlesung bearbeiteten mathematischen Kapitel beschäftigen sich mit reellen und komplexen Zahlen, Funktionen (einer oder mehrerer Variablen), Differential- und Integralrechnung, Potenzreihen (Taylorentwicklung), Vektoren und Matrizen, Differentialgleichungen etc.</p>
<p>Literatur/Lernmaterialien</p>	<p>Mathematik I und II: Eine Literaturliste finden Sie auf den Internetseiten des jeweiligen Dozenten.</p> <p>Physikalische Chemie (Mathematische Methoden A und B): Eine umfangreiche Literaturliste ist im Studierendenportal hinterlegt.</p>
<p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)</p>	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung und Übung "Grundlagen der Mathematik I" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS) oder Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (A)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS)</p> <p>B) Vorlesung und Übung "Grundlagen der Mathematik II" (3+1 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS) oder Vorlesung und Übung "Einführung in die Physikalische Chemie: Mathematische Methoden (B)" (2+2 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, SS)</p> <p>Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A) (Studienleistung) • Klausur zu B) (Studienleistung)

Modul:	Allgemeine Chemie																								
Modulcode:	BM-3																								
Modulkoordinator:	Dr. Helmut Goesmann																								
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: Prof. Dr. Claus Feldmann, Prof. Dr. Annie Powell, Prof. Dr. Peter Roesky, Prof. Dr. Helmut Ehrenberg, Praktikum: Dr. Helmut Goesmann																								
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden																								
Leistungspunkte:	18 LP																								
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Anorganischen Chemie																								
Moduldauer:	2 Semester																								
Modulzyklus:	jedes 2. Semester, Wintersemester bzw. Sommersemester																								
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Grundpraktikum in Anorganischer Chemie (wird jedes Wintersemester angeboten): Erfolgreiche Durchführung der Praktikumsaufgaben mit mindestens 70 % der erreichbaren Punktzahl ist Voraussetzung für die Teilnahme an der Klausur und somit auch für das Bestehen dieses Moduls.</p> <p>Modulabschlussprüfung: zweistündige Klausur am Ende des Sommersemesters.</p> <p>Bei einer Gesamtpunktzahl von 100 Punkten ergibt sich folgender Notenschlüssel:</p> <table border="0"> <thead> <tr> <th>Punkte</th> <th>Note</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0 - 49</td> <td>5.0</td> </tr> <tr> <td>50 - 54</td> <td>4.0</td> </tr> <tr> <td>55 - 59</td> <td>3.7</td> </tr> <tr> <td>60 - 64</td> <td>3.3</td> </tr> <tr> <td>65 - 69</td> <td>3.0</td> </tr> <tr> <td>70 - 74</td> <td>2.7</td> </tr> <tr> <td>75 - 79</td> <td>2.3</td> </tr> <tr> <td>80 - 84</td> <td>2.0</td> </tr> <tr> <td>85 - 89</td> <td>1.7</td> </tr> <tr> <td>90 - 94</td> <td>1.3</td> </tr> <tr> <td>95 - 100</td> <td>1.0</td> </tr> </tbody> </table> <p>Zu dieser Klausur ist eine Anmeldung über das Studierendenportal erforderlich. Bei Nichtteilnahme trotz Anmeldung wird die Prüfung mit 5.0 (nicht bestanden) gewertet.</p> <p>Klausurtermine, Anmeldemodalitäten und weitere Details siehe: http://www.aoc.kit.edu/1924.php</p>	Punkte	Note	0 - 49	5.0	50 - 54	4.0	55 - 59	3.7	60 - 64	3.3	65 - 69	3.0	70 - 74	2.7	75 - 79	2.3	80 - 84	2.0	85 - 89	1.7	90 - 94	1.3	95 - 100	1.0
Punkte	Note																								
0 - 49	5.0																								
50 - 54	4.0																								
55 - 59	3.7																								
60 - 64	3.3																								
65 - 69	3.0																								
70 - 74	2.7																								
75 - 79	2.3																								
80 - 84	2.0																								
85 - 89	1.7																								
90 - 94	1.3																								
95 - 100	1.0																								
Prüfung Besonderheiten:	<p>Zur Teilnahme an einer Nachklausur ist nur berechtigt, wer auch an der regulären Hauptklausur teilgenommen und nicht bestanden hat.</p> <p>!Das Modul Allgemeine Chemie bildet die Orientierungsprüfung des Bachelorstudiengangs!</p>																								
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Modulabschlussprüfung.																								
Voraussetzungen:	Zur Modulabschlussprüfung müssen alle Bestandteile des Moduls erfolgreich abgeschlossen sein.																								
Bedingungen:	keine																								
Empfehlung:	Für Studierende, die in der Oberstufe keine oder nur wenig Chemie belegt haben gibt es die Möglichkeit, über ein Propädeutikum des Fernstudienzentrums entsprechende Lücken zu füllen.																								
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden besitzen ein grundlegendes Verständnis der Anorganischen Chemie. Mit der Kenntnis des Periodensystems der Elemente, des grundlegenden Aufbaus von Atomen und chemischen Bindungen kennen die Studierenden spezifische anorganische Stoffe, sind in der Lage, diese zu beschreiben und deren verschiedene Reaktionsvermögen abzuschätzen und nach chemischen Gesetzmäßigkeiten zu interpretieren</p> <p>Mit der eigenständigen Durchführung von chemischen Reaktionen und Analysen können sie mit chemischen Gefahrstoffen umgehen und kennen grundlegende chemische Analysemethoden.</p>																								
Arbeitsaufwand:	Vorlesung "Allgemeine Chemie" (WS)																								

	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 210 h Summe: 270 h (9 LP)</p> <p>Grundpraktikum "Anorganische Chemie" (WS) Präsenzzeit im Praktikum: 120 h Präsenzzeit im Seminar: 20 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 40 h Summe: 180 h (6 LP)</p> <p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II" (SS) Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 60 h Summe: 90 h (3 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 540 h (18 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung "Allgemeine Chemie":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Materie, Atommodelle, Periodensystem der Elemente • Einführung in die chemische Bindung • Metalle, Ionenkristalle, kovalente Verbindungen, Komplexverbindungen • Chemische Reaktionen, Chemisches Gleichgewicht, Massenwirkungsgesetz, Löslichkeitsprodukt • Säuren und Basen, Säure-Basen-Gleichgewichte, Redoxreaktionen • Heterogene Gleichgewichte, Phasengleichgewichte, Fällungsreaktionen • Elektrochemische Grundbegriffe • Chemie der Elemente • Chemisches Rechnen <p>Grundpraktikum "Anorganische Chemie"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gefahren und Arbeitsschutz • Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Betriebsanweisungen • Einfache chemische Arbeitstechniken • Reaktionen und Nachweise von Anionen und Kationen • Trennung und Nachweis von Kationen • Durchführung chemischer Analysen (qualitativ) • Gravimetrie • Neutralisationstitrationen • Redoxtitrationen • Komplexometrie <p>Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II": Chemie der Übergangsmetalle</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung • Gruppe 3 (Sc, Y, La, Ac und die Lanthanoide) • Gruppe 4 (Ti, Zr, Hf, (Rf)) • Gruppe 5 (V, Nb, Ta) • Gruppe 6 (Cr, Mo, W) • Gruppe 7 (Mn, Tc, Re) • Gruppe 8 (Fe, Ru, Os) • Gruppe 9 (Co, Rh, Ir) • Gruppe 10 (Ni, Pd, Pt) • Gruppe 11 (Cu, Ag, Au) • Gruppe 12 (Zn, Cd, Hg) • Grundlagen der Koordinationschemie • Bindungsmodelle für Koordinationsverbindungen • Eigenschaften von Komplexen
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Hollemann, Wiberg (aktuelle Auflage): Lehrbuch der Anorganischen Chemie, de Gruyter Verlag. • E. Riedel (aktuelle Auflage): Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag. • E. Riedel (aktuelle Auflage): Moderne Anorganische Chemie, de Gruyter Verlag. <p>Jander-Blasius (aktuelle Auflage): Einführung in das anorganisch-chemische</p>

Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	Praktikum, S. Hirzel Verlag. Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: A) Vorlesung "Allgemeine Chemie" (4 SWS, 9 LP, WS) B) Grundpraktikum "Anorganische Chemie" (10 SWS, 6 LP, WS) C) Vorlesung "Grundlagen der Anorganischen Chemie II" (2 SWS, 3 LP, SS) Folgende Teilleistungen sind zu erbringen: • Grundpraktikum in Anorganischer Chemie (Studienleistung) • Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)
--	---

Modul:	Grundlagen der Biologie
Modulcode:	BM-4A
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Peter Nick
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Peter Nick, Prof. Dr. Martin Bastmeyer, Prof. Dr. Jörg Kämper
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	4 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biologie
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	Wintersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur
Prüfung Besonderheiten:	Keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Klausur.
Voraussetzungen:	Keine
Bedingungen:	Keine
Empfehlung:	Keine
Qualifikationsziele:	Die Studierenden verschaffen sich einen Überblick über die allgemeinen chemischen und biologischen Grundlagen des Lebens. Dies umfasst: "Die Moleküle des Lebens": DNS, RNS, Proteine, andere Makromoleküle, Grundlagen der Zellbiologie, Zelluläre Besonderheiten von Pflanzen, Tieren und Pilzen, Einführung in die klassische Genetik, Einführung in die molekulare Genetik, Prinzipien der Evolution, Evolution von Pflanzen, Tieren und Menschen
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 60 h Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung: 60 h Summe: 120 h 4 LP
Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Zellbiologische Techniken (Proteinchemie, Mikroskopie) • Molekulare Bausteine I (Proteine, Nucleinsäuren, Biomembran) • Cytoskelett, Zellkern, Mitose, Meiose • Vom Gen zum Protein • Intrazelluläre Kompartimente • Signalübertragung in Zellen • Zellen im Gewebeverband • Einleitung Mendel-Genetik • Komplexe Erbgänge • Umwelt, Chromosomentheorie • Rekombination • Genkartierung • Humangenetik • DNS und Replikation • Phagen und Bakteriengenetik • Geschichte der Evolutionsbiologie • Mutation und Selektion • Speziation und <i>Genetic Drift</i> • Koevolution • Makroevolution • Entstehung des Lebens • Evolution der Pflanzen • Evolution der Tiere und Menschen
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Purves, Sadava, Orians, Heller - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 2006 A 5765(7)) • Campbell, Reece, Markl - Biologie (in der Lehrbuchsammlung, Lesesaal Naturwissenschaften unter 97 E 322(6,N))

	<ul style="list-style-type: none">• Weitere Lehrbücher werden in den einführenden Vorlesungsstunden vorgestellt.• Tutorium (für Studierende NwT, aber auch für andere geöffnet)
Im Modul angebotene Teilleistungen (LV bezo- gene Prüfungen/Studien nachweise)	

Modul:	Physiologie
Modulcode:	BM-4B
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Holger Puchta, PD Dr. Dietmar Gradl
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Holger Puchta, PD Dr. Dietmar Gradl
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	4 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biologie
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	Sommersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur
Prüfung Besonderheiten:	Die Inhalte beider Vorlesungen werden gemeinsam geprüft.
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Klausur
Voraussetzungen:	Keine
Bedingungen:	Keine
Empfehlung:	Keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für die dynamische Funktion von Organismen und das Zusammenwirken von Organismen in ökologischen Systemen. Sie sind in der Lage, die Biodiversität von Pflanzen und Tieren zu erkennen und richtig einzuordnen. Sie können folgende Gebiete der Biologie verstehen und die Phänomene auf funktioneller Ebene miteinander in Beziehung zu setzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tierphysiologie, Funktion tierischer Organe und Besonderheiten des tierischen Stoffwechsels • Physiologie der Pflanzen, Besonderheiten des pflanzlichen Stoffwechsels, transgene Pflanzen
Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 60 h Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung: 60 h Summe: 120 h</p> <p>4 LP</p>
Inhalt:	<p>VL Physiologie und Biochemie der Pflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Pflanzengenetik: Organisation der drei Genome der Pflanze, Genomvergleiche, Expression der Information • Transgene Pflanzen: Pflanzentransformation mittels Agrobacterium, transgene Pflanzen in der Biotechnologie und Landwirtschaft • Photosynthese: Lichtreaktion, Elektronentransportketten, Calvinzyklus, C3-C4 Pflanzen, Photorespiration, Auf- und Abbau pflanzlicher Polysaccharide • Pflanzliche Lipide: Membranen und ihr Aufbau; Fettsäuresynthese, Triglyceride und Phospholipide, β-Oxidation, Isoprenoidstoffwechsel. • Stickstoff und Schwefelstoffwechsel: bakterielle Stickstofffixierung, Nitrat und Nitritreduktion, Sekundärstoffwechsel, Sulfat und Sulfitreduktion • Transport und Bewegung: Mineralstoffwechsel, Wasserhaushalt, Xylem- und Phloemtransport, Erzeugung von Bewegungen • Signaltransduktion, Hormone und Pathogene: Mechanismen der Signaltransduktion, Licht, Schwerkraft, Phytohormone und ihre Wirkung, Reaktion der Pflanze auf Pathogene und Stress <p>VL Tierphysiologie:</p> <p>Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis für die Physiologie der Tiere. Dabei stehen die Besonderheiten des tierischen Stoffwechsels sowie die Funktion tierischer Organe im Mittelpunkt.</p>

	<ul style="list-style-type: none"> • Sauerstofftransport und Sauerstoffverbrauch • Kohlenhydratstoffwechsel • Grundlagen der Enzymkinetik • Osmoregulation und Exkretion im Tierreich • Hormonelle Regulation • Blutzusammensetzung, funktionale Aspekte der einzelnen Blutkomponenten • Bau und Funktion des Säugerherzens • Bau und Funktion der Muskeln • Reizübertragung am Skelettmuskel • Sinne (Bau und Funktion der Sinnesorgane)
Literatur/Lernmaterialien	<p>VL Physiologie und Biochemie der Pflanzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine und molekulare Botanik (E. Weiler, L. Nover) Thieme 2008 • Biologie der Pflanze (Raven et al), de Gruyter 2002 • Pflanzenbiochemie (H.W. Heldt) Spektrum Akademischer Verlag 2003 • Pflanzenphysiologie (D.Heß) UTB Ulmer 2008 • Botanik (U. Lüttge et al) Wiley-VCH 2005 <p>VL Tierphysiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lehrbücher: Lehrbücher: Tierphysiologie (Eckert) Thieme 2003 • Tierphysiologie (Penzlin) Springer 2003 • Biologie (Campbell) Pearson 2006
Im Modul angebotene Teilleistungen (LV bezogene Prüfungen/Studien nachweise)	

Modul:	Mikrobiologie Genetik Molekularbiologie
Modulcode:	BM-4C
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Jörg Kämper,
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Reinhard Fischer, Prof. Dr. Jörg Kämper, Prof. Dr. Natalia Requena
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	7 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biologie
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	Wintersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur
Prüfung Besonderheiten:	Keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Klausur
Voraussetzungen:	Keine
Bedingungen:	Keine
Empfehlung:	Keine
Qualifikationsziele:	Die Studierenden vertiefen ihr Wissen um die molekularen Grundlagen des Lebens und die technischen Möglichkeiten, Lebewesen über Veränderung ihrer Gene oder deren Expression zu manipulieren. Dies umfasst ein tieferes theoretisches Verständnis folgender Bereiche: Mikrobiologie, Genetik, Molekularbiologie
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 105 h Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung: 105 h Summe: 210 h 7 LP
Inhalt:	<p>VL Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Funktion der prokaryotischen Zelle • Systematik, Phylogenie, Evolution • Mikrobielles Wachstum • Biogeochemische Stoffzyklen • Energiestoffwechsel und Biosyntheseleistungen • Mikroorganismen und Umwelt • Biotechnologie <p>VL Genetik:</p> <p>DNA, DNA-Struktur, DNA-Topologie, Chromosomen, Chromatin, DNA-Replikation, Mutationen, Reparatur, Transponierbare Elemente, Aufbau von Genen, Transkription, RNA Prozessierung, Regulation der Genexpression bei Pro- und Eukaryonten (transkriptionell, posttranskriptionell, posttranslational), Proteinsynthese, Epigenetik: Methylierung, Histonmodifikationen, Humangenetik, Tumorgenetik, Genomprojekte, Funktionelle Genomik/Proteomik/Bioinformatik, Immunogenetik (Einleitung), Entwicklungsgenetik (Einleitung), Verhaltensgenetik (Einleitung).</p> <p>VL Molekularbiologie:</p> <p>Molekularbiologie Einleitung, DNA Extraktion, Restriktionsenzyme, Klonierung in Vektoren, Bibliothek screening, Bioinformatik, Sequenzierung, Genome sequencing, RNA, Northern-blot, RT-PCR, Real time PCR, cDNA Bibliothek, Microarrays, Rekombinante Proteine, Western blot, Affinity chromatography, Mutagenesis, Transformation</p>
Literatur/Lernmaterialien	<p>VL Mikrobiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Munk (Hrsg.) Grundstudium Mikrobiologie, Spektrum Vlg. • Madigan/Martinko/Parker "Brock Mikrobiologie (Hrsg. W. Goebel),

	<p>Spektrum</p> <ul style="list-style-type: none">• G. Fuchs "Allgemeine Mikrobiologie", Thieme Vlg. <p>VL Genetik:</p> <ul style="list-style-type: none">• Inhalt der Vorlesung in Stichworten• Lehrbücher der Genetik, z.B. Knippers, Molekulare Genetik, 9. Auflage; Watson, Molecular Biology of the Gene, 5. Auflage; Griffiths, Introduction to Genetic Analysis, 9. Auflage <p>VL Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none">• Lehrbücher der Molekularbiologie, z.B. Molekulare Zellbiologie-Lodish (Spektrum), Watson-Molekularbiologie (Pearson)
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	

Modul:	Grundtechniken der Biologie
Modulcode:	BM-4D
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Peter Nick
LV-Leiter/Dozenten:	Die Lehrenden der Biologie
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biologie
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	Sommersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Gesamtprüfung
Prüfung Besonderheiten:	Keine
Modulnote:	Leistungen aus Praktikum gehen in Form von Bonuspunkten mit maximal 10 % in das Ergebnis der Klausur mit ein.
Voraussetzungen:	Keine
Bedingungen:	Keine
Empfehlung:	Keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verstehen die theoretischen Grundlagen aller in der modernen Biologie eingesetzten Methoden und sind in der Lage, wichtige Grundtechniken der modernen Biologie unter Anleitung erfolgreich durchzuführen. Dazu zählen folgende Techniken:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fluoreszenzmikroskopie Umgang mit fluoreszenten Proteinen und Immunfluoreszenz <p>Sie können</p> <ul style="list-style-type: none"> • diese Grundtechniken an die jeweilige Fragestellung und an das jeweilige System anpassen • sich gegen experimentelle Artefakte durch die Konzeption von Kontrollen absichern • problemorientiert Strategien für eine umgrenzte biologische Fragestellung entwickeln • erfolgreich in einem Forschungsteam arbeiten • sich die für ihr Projekt nötige Information selber recherchieren • selbstverantwortlich die Arbeit im Team einteilen und ren • die Ergebnisse ihrer Arbeit verständlich und strukturiert vor anderen präsentieren
Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit Vorlesung: 30 h Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung Vorlesung: 30 h Summe: 60 h</p> <p>Präsenzzeit Praktikum: 84 h Nachbereitung und Prüfungsvorbereitung Praktikum: 156 h Summe: 240 h</p> <p>8 LP</p>
Inhalt:	<p>Ringvorlesung Grundtechniken der Biologie / Überblick über alle gängigen Methoden der modernen Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mikroskopie: Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie, Fluoreszente Proteine, Immunfluoreszenz, FISH • Proteinmethoden: SDS-PAGE, Western, Transformation, Yeast Two Hybrid, Rekombinante Proteine, Chromatographie, Proteinreinigung, Spektroskopie • Genetische Methoden: Reportergene, reverse und <i>forward genetics</i>, PCR, Northern, Southern, Molekulare Phylogenie

	<ul style="list-style-type: none"> • Quantitative Methoden: Umweltanalytik, Quantitative Ökologie, Bioinformatik, Quantitative Bildanalyse, Systembiologie <p>Einführung in die Prinzipien dieser Methoden Gründliche Methodenkompetenz inklusive Methodenkritik und Artefaktbeurteilung Einführung in quantitative und theoretische Ansätze</p> <p>Biologisches Methodenpraktikum: Siehe Informationen: http://www.botanik.kit.edu/botzell/2618.php</p> <p>Teil 1: Methodenzentrierte Versuche – die in der Vorlesung (Modul 0004A) behandelten zentralen Methoden werden in Form eines Versuchsprogramms durchlaufen: Chemische Biologen absolvieren die Versuche 2 und 3: Immunfluoreszenz und Fluoreszenzmikroskopie</p> <p>Teil 2: Theoretische Methoden der Biologie – als Block im Anschluss an Teil 1: Modellierung, Simulation, Systembiologie, Bioinformatik und Bildverarbeitung</p>
Literatur/Lernmaterialien	Lehrbücher werden in den einführenden Vorlesungsstunden vorgestellt
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	

Modul:	Organische Chemie A
Modulcode:	BM-5A
Modulkoordinator:	Dr. Norbert Foitzik
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: Dr. Norbert Foitzik
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	23 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Organische Chemie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“: unbenotet, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Februar, April, Juli und Oktober. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie II“: unbenotet, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Februar, April, Juli und Oktober. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Organisch-Chemisches Grundpraktikum (wird jedes Semester angeboten): Die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung, benotet, 30 min.</p> <p>Für Klausuren, Praktikum und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Klausurtermine, Anmeldemodalitäten und weitere Details siehe: http://www.ioc.kit.edu/28.php. Wer sich für das Praktikum anmeldet und an diesem ohne triftigen Grund nicht teilnimmt oder ohne triftigen Grund abbricht, wird für später stattfindende Praktika nur zugelassen, wenn es freie Plätze gibt.</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	<p>Voraussetzung für die Teilnahme am Organisch-Chemischen Grundpraktikum ist die qualifizierte Teilnahme am Praktikum "Grundlagen der Allgemeinen Chemie" und/oder am Grundpraktikum "Anorganische Chemie". Die Zulassung hängt von der dort erworbenen Qualifikation ab; sie wird bei der Anmeldung geprüft.</p> <p>Die Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie I“ soll vor dem Praktikum geschrieben werden.</p> <p>Im Wintersemester erhalten bevorzugt Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie einen Platz im Organisch-Chemischen Grundpraktikum. Studierende der Chemie erhalten die dann noch verfügbaren Praktikumsplätze, wobei Härtefälle berücksichtigt werden.</p> <p>Im Sommersemester werden bevorzugt Studierende der Chemie ins Praktikum aufgenommen. Falls noch Plätze verfügbar sind, werden Studierende der Chemischen Biologie und der Lebensmittelchemie diese Plätze erhalten. Auch diese Plätze werden nach Härtekriterien vergeben.</p>
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>OC I</p> <p>Die Studierenden haben ein grundlegendes Verständnis von Bindung, Struktur und der Systematik organischer Verbindungen. Sie können organische Verbindungen nach funktionellen Gruppen sowie organische Reaktionen klassifizieren und sind auf dieser Grundlage befähigt, mechanistische Be-</p>

	<p>trachtungen durchzuführen. Sie kennen den Säure/Base-Begriff und haben grundlegende Kenntnisse von verschiedenen Stoffklassen wie Kunststoffen, Farbstoffen und Naturstoffen und kennen deren Funktion.</p> <p>Sie kennen die Gefahren, die von chemischen Verbindungen ausgehen und kennen die wichtigsten Spektroskopie- und Analysemethoden.</p> <p>OC II Die Studierenden haben ein gutes Verständnis von der Reaktivität organischer Verbindungen. Sie kennen alle organisch-chemischen Standardreaktionen mit allen mechanistischen Details und kennen den Einfluss von Substrat, Substitutionsmuster, Temperatur, Lösungsmittel auf die Reaktionen. Sie können einfache, z.T. mehrstufige Synthesen planen und können geeignete Reaktionstypen und Reagenzien hierfür benennen.</p> <p>Organisch-Chemisches Grundpraktikum Die Studierenden kennen alle Standardarbeitsmethoden im Labor. Sie können Versuchsvorschriften verstehen und nachvollziehen. Sie können einfache Versuche nach Standardvorgaben planen, sicher durchführen und deren Verlauf beschreiben. Sie können die synthetisierten Verbindungen mit Hilfe von physikalischen Eigenschaften identifizieren und deren Reinheit beurteilen. Sie kennen die Sicherheitsbestimmungen für chemische Laboratorien.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Organische Chemie I“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Vorlesung „Organische Chemie II“: Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 75 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>Organisch-Chemisches Grundpraktikum mit Seminar: Präsenzzeit im Praktikum: 230 h Präsenzzeit im Seminar: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 220 h Summe: 480 h (15 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 720 h (23 LP)</p>
Inhalt:	<p>OC I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur organischer Moleküle und intermolekulare Wechselwirkungen • Einführung in Reaktionen organischer Moleküle • Kinetik, Acidität/Basizität, Mechanismen • Alkane und deren Reaktionen, Nomenklatur und Stereochemie • Alkene, Halogenalkane • Aromaten • Alkohole und Ether und deren Reaktionen • Aldehyde und Ketone • Carbonsäuren und deren Derivate • Amine und Thiole • Lipide, Zucker, Aminosäuren • Nucleinsäuren und Biomakromoleküle <p>OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reaktive Zwischenstufen • Radikalreaktionen • Nukleophile Substitutionen • Addition an Alkene und Alkine • Eliminierungen • Reaktionen von Aromaten • Additionen an Carbonylverbindungen • Carbonsäuren und Carbonsäurederivate

	<ul style="list-style-type: none"> • Oxidationen • Reduktionen • Umlagerungen und pericyclische Reaktionen • Synthese von Biopolymeren <p>Organisch-Chemisches Grundpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allgemeine Laboratoriumstechniken • Reaktionsplanung • Messen und Wiegen • Zugeben und Zutropfen • Erhitzen und Rückflusskochen, auch mit KPG-Rührer • Extraktion • Destillieren bei Normaldruck und im Vakuum • Wasserdampfdestillation • Umkristallisation • sicheres Arbeiten im Labor • Charakterisierung von Substanzen über deren physikalische Eigenschaften • Anfertigung von Versuchsprotokollen
Literatur/Lernmaterialien	<p>OC I / OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streitwieser, Heathcock, Kosower, Organische Chemie, VCH, 1994. • Vollhardt, Schore, Organische Chemie, Wiley-VCH, 2005. • Bruice, Organische Chemie, Pearson Studium, 5. Aufl., 2011. • Bräse, Bülle, Hüttermann, Organische und bioorganische Chemie, Wiley-VCH, 2. Aufl., 2008. <p>OC II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, 2004. • Carey, Sundberg, Organische Chemie, VCH, Weinheim 1995. • Kürti, Czakó. Strategic applications of named reactions in organic synthesis, Elsevier, 2005. <p>Organisch-Chemisches Grundpraktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwetlick, Organikum, Wiley-VCH, 2009. • Hünig, Kreitmeier, Märkl, Sauer, Arbeitsmethoden in der Organischen Chemie, 2007.
Im Modul angebotene Teileleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung "Organische Chemie I" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, SS) B) Vorlesung "Organische Chemie II" (3 SWS, 4 LP, Pflicht, WS) C) "Organisch-Chemisches Grundpraktikum" mit Seminar (17+2 SWS, 15 LP, Pflicht, jedes Semester, bevorzugt SS)</p> <p>Folgende Teileleistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A (Studienleistung) • Klausur zu B (Studienleistung) • Organisch-Chemisches Grundpraktikum (Studienleistung) • Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)

Modul:	Organische Chemie B
Modulcode:	BM-5B
Modulkoordinator:	Dr. Andreas Rapp
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesung: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Spektroskopiekurs: Dr. Andreas Rapp (Organisation und Leitung); Prof. Dr. Stefan Bräse, Prof. Dr. Burkhard Luy, PD. Dr. Jan Paradies, Prof. Dr. Joachim Podlech
Level:	1–4: Erinnern, Verstehen, Anwenden, Analysieren
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Organische Chemie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Organische Chemie IV“: benotet, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 2 Stunden. Termine im Februar und April. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Klausur zum Spektroskopiekurs: benotet, beliebig oft wiederholbar, Bearbeitungszeit 1,5 Stunden. Termine im Februar, April, Juli und Oktober. Anmeldung erforderlich.</p> <p>Für den Spektroskopiekurs und die Klausuren, Praktikum, Seminar und Modulabschlussprüfung ist eine Anmeldung erforderlich. Details zur Anmeldung, Klausurtermine und weitere Informationen: siehe http://www.ioc.kit.edu/28.php.</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Gewichtung nach Leistungspunkten, es wird eine Durchschnittsnote aus den 2 Klausuren im Verhältnis 1:1 gebildet
Voraussetzungen:	Die Vorlesungen Organische Chemie I und II müssen vorher besucht worden sein.
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden haben eine breite Kenntnis fortgeschrittener Aspekte der organischen Chemie, u.a. der modernen Carbonyl-Chemie, der metallorganischen Chemie und, der stereoselektiven Synthese, der Synthesepaltung; sie kennen selektive Reagenzien und Synthesemethoden. Sie kennen verschiedene Oxidations- und Reduktionsmethoden und das Konzept der Baldwin-Regeln. Sie kennen die Grundlagen der Peptidchemie, die in anderen Veranstaltungen vertieft werden.</p> <p>Die Studierenden lernen die Grundlagen der wichtigsten analytischen Methoden in der Organischen Chemie. Sie können bekannte Verbindungen anhand ihrer NMR,- IR- und MS-Spektren charakterisieren, aber auch die Spektren unbekannter Verbindungen auswerten.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV" Präsenzzeit in der Vorlesung: 45 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 75 h Summe: 120 h (4 LP)</p> <p>B) Spektroskopiekurs Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Klausur: 60 h Summe: 120 h (4 LP)</p>

	Gesamtaufwand im Modul: 105 h (8 LP)
Inhalt:	<p>A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV" Chemie der Enolate, 1,2- und 1,4-Additionen an Carbonyle, Funktionalisierungen von Doppelbindungen, Olefinierungen, Kreuzkupplungen, Oxidationen / Reduktionen, stereoelektronische Effekte, Baldwin-Regeln, Borchemie, Übergangsmetallchemie, Peptidchemie.</p> <p>B) Spektroskopiekurs NMR-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, UV/Vis-Spektroskopie, Massenspektrometrie.</p>
Literatur/Lernmaterialien	<p>OCIV</p> <ul style="list-style-type: none"> • Brückner, Reaktionsmechanismen – Organische Reaktionen, Stereochemie, moderne Synthesemethoden, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 1996. • Ian Fleming, Molekülorbitale und Reaktionen organischer Verbindungen, VCH, Weinheim 2012. • Carey, Sundberg, Organische Chemie – Ein weiterführendes Lehrbuch, VCH, Weinheim 1995. • Nicolaou, Sorensen, Classics in Total Synthesis, VCH, Weinheim, 1996. • Eicher, Hauptmann, Chemie der Heterocyclen, Thieme, Stuttgart 1994. <p>Spektroskopiekurs</p> <ul style="list-style-type: none"> • Skript, Datensammlungen, Übungen. • M. Hesse, H. Meier, B. Zeeh, Spectroscopic Methods in Organic Chemistry; Thieme: Stuttgart, verschiedene Auflagen.
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studienachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Fortgeschrittenenvorlesung "Organische Chemie IV" (3 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, WS)</p> <p>B) Spektroskopiekurs (4 SWS, 4 LP, Wahlpflicht, jedes Semester)</p> <p>Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur zu A (Prüfungsleistung) • Klausur zu B (Prüfungsleistung)

Modul:	Physikalische Chemie
Modulcode:	BM-6
Modulkoordinator:	PD Dr. Detlef Nattland
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen und Übungen: wechselnde Dozenten (siehe VLV) Praktikum: PD Dr. Artur Böttcher, PD Dr. Detlef Nattland, PD Dr. Andreas Unterreiner
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	20 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Physikalische Chemie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung PC 1: unbenotet, beliebig oft wiederholbar, Termine Dezember, Februar, April, Anmeldung erforderlich</p> <p>Klausur zur Vorlesung PC 2: unbenotet, beliebig oft wiederholbar, Termine Mai, Juli, Oktober, Anmeldung erforderlich</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum für die Chemische Biologie, wird jedes Semester angeboten, die Versuche müssen erfolgreich durchgeführt werden.</p> <p>Termin WS: unmittelbar nach der Vorlesungszeit, Dauer ca. vier Wochen, oder Termin SS: in den letzten fünf Wochen der Vorlesungszeit,</p> <p>Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung, benotet, 30 min</p> <p>Für die Klausuren sind Anmeldungen erforderlich, Näheres siehe http://www.ipc.kit.edu/18.php Für das Praktikum ist eine Anmeldung erforderlich, Näheres siehe http://www.ipc.kit.edu/18_196.php</p>
Prüfung Besonderheiten:	Keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Modulabschlussprüfung.
Voraussetzungen:	<p>Ein bestandenes Modul Ch_ABC_BSc_AC1 („Grundlagen der Allgemeinen Chemie“) und eine bestandene Klausur „Physikalische Chemie I“ oder „Physikalische Chemie II“ sind Voraussetzung für die Teilnahme am „Physikalisch-Chemischen Grundpraktikum“.</p> <p>Details zum Praktikum und zur Anmeldung finden Sie hier: http://www.ipc.kit.edu/18_196.php</p> <p>Voraussetzung für die Teilnahme an der Modulabschlussprüfung sind die Kenntnis der Inhalte aus den Vorlesungen PC 1 und PC 2 sowie das bestandene Physikalisch-Chemische Grundpraktikum.</p>
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Einführung in die Physikalische Chemie I Die Studierenden beherrschen die Grundlagen von zwei Basisthemengebieten der Physikalischen Chemie, nämlich der Thermodynamik und der Reaktionskinetik. Die Studierenden sollen die zugrunde liegenden Konzepte auf einfache Problemstellungen im Bereich der Phasen- und Reaktionsgleichgewichte bzw. im Bereich der zeitlichen Abläufe von chemischen Reaktionen anwenden können.</p> <p>Einführung in die Physikalische Chemie II Die Studierenden beherrschen die Grundlagen der Quantenmechanik (QM) als Fundament der Interpretation der mikroskopischen Struktur der Materie. Die Studierenden sollen die QM auf einfache Problemstellungen in den Bereichen der chemischen Bindung und der Molekülspektroskopie anwenden</p>

	<p>können.</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum Die Studierenden beherrschen</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) die Grundlagen physikochemischer Messtechnik, 2) die kritische Beurteilung experimenteller Ergebnisse. 3) Sie vertiefen und intensivieren ihre Kenntnisse auf speziellen Themengebiete der Vorlesungen PC 1 und PC2
Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie I“ (PC 1): Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung und Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 150 h Summe: 240 h (6 LP)</p> <p>Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ (PC 2): Präsenzzeit in der Vorlesung: 60 h Präsenzzeit in der Übung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 120 h Summe: 210 h (7 LP)</p> <p>(Wenn eine Klausur zur Vorlesung „Grundlagen der Physikalische Chemie II“ abgelegt wird, verschiebt sich der Arbeitsaufwand entsprechend)</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum: Präsenzzeit im Praktikum: 40 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 170 h Summe: 210 h (7 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 660 h (20 LP)</p>
Inhalt:	<p>Einführung in die Physikalische Chemie I Thermodynamik: Grundbegriffe, Temperatur und Nullter Hauptsatz, Eigenschaften von idealen und realen Gasen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik, Entropieänderung bei verschiedenen reversiblen Prozessen, Dritter Hauptsatz und absolute Entropien, spontane Prozesse in nicht isolierten Systemen, Phasengleichgewichte reiner Stoffe und Mehrkomponentensysteme, Chemische Reaktionsgleichgewichte, Elektrochemie im Gleichgewicht. Chemische Kinetik: Formalkinetik, Grundbegriffe, einfache Kinetiken, Geschwindigkeitsgesetze und deren Integration, komplexe Kinetiken, Reaktionen an Grenzflächen, photochemische Kinetik, Messung der Reaktionsgeschwindigkeit, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit, Reaktionen in Lösungen.</p> <p>Einführung in die Physikalische Chemie II Spektroskopie und Theorie der chemischen Bindung, Grundlagen der Quantenmechanik (Energiequantisierung, Welle-Teilchen Dualismus, Unschärfrelation, Schrödinger-Gleichung), Anwendung des quantenmechanischen Formalismus (Teilchen im Kasten, harmonischer Oszillator, starrer Rotator), Molekülspektroskopie (Absorptionsrotations- und -schwingungsspektroskopie, Ramanrotations- und -schwingungsspektroskopie, Spinresonanzspektroskopien: NMR, ESR), Wasserstoffatom, Drehimpuls von Elektronen, Mehrelektronensysteme, Theorie der chemischen Bindung</p> <p>Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum Durchführung von Experimenten zu folgenden Themen: Thermodynamik, Elektrochemie, chemische Kinetik, Transportphänomene, Grenzflächenphänomene, Spektroskopie, numerische Methoden zur Lösung quantenmechanischer Probleme</p>

Literatur/Lernmaterialien	P. W. Atkins, Physikalische Chemie, Wiley-VCH, Weinheim, aktuelle Auflage G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Wiley-VCH, Weinheim aktuelle Auflage Skripte zum Praktikum, siehe http://www.ipc.kit.edu/18_196.php
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: A) Vorlesung "Grundlagen der Physikalische Chemie I" mit Übung (4 SWS, 8 LP, Pflicht, WS)* B) Vorlesung "Grundlagen der Physikalische Chemie II" mit Übung (4 SWS, 7 LP, Pflicht, SS)* C) "Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum" (10 SWS, 7 LP, Pflicht) * Nur eine Klausur aus beiden Veranstaltungen muss bestanden werden; der entsprechenden Vorlesung (mit Übung) sind 8 LP zugeordnet. Folgende Teilleistungen sind zu erbringen: • Klausur zur Vorlesung PC 1 oder PC 2 (Studienleistung) • Physikalisch-Chemisches Grundpraktikum (Studienleistung) • Modulabschlussprüfung (Prüfungsleistung)

Modul:	Biochemie
Modulcode:	BM-7A
Modulkoordinator:	Dr. Birgid Langer, Dr. Tamta Turdzeladze
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesungen: Biochemie I und Biochemie II (Prof. Anne S. Ulrich), Praktikum: Dr. Birgid Langer, Dr. Tamta Turdzeladze
Level:	1–4: Erinnern, Verstehen, Anwenden, Analysieren
Leistungspunkte:	22 LP
Studiengang und Bereichs- /Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biochemie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester, Praktikum bevorzugt im Wintersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	2 Klausuren (zu BC I bzw. BC II) mit jeweils 100 Punkten. Es wird eine Durchschnittsnote im Verhältnis 1:1 gebildet. Diese Note ist die Modulnote. Bearbeitungszeit 4 h (jeweils 2 h pro Klausur). Die Ergebnisse der im Praktikum angefertigten Protokolle, die Präsentationen und die praktischen Leistungen gehen als Bonuspunkte (jeweils maximal 10 Punkte pro Klausur) in die Klausurnote mit ein.
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die gemittelte Note der beiden Klausuren.
Voraussetzungen:	Modul Einführung in die Biochemie (BM-10)
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	Nach Abschluss des Modules können die Studierenden ihre Fachkenntnis und die modernen Methoden der Biochemie auf einfache wissenschaftliche Fragestellungen anwenden, da sie sich in den beiden Vorlesungen und dem darauf folgenden Praktikum ein breites Wissen über den Aufbau, die Struktur und Funktion von Proteinen, Lipiden, Kohlenhydraten und Nukleinsäuren angeeignet haben. Sie kennen die Mechanismen enzymatischer Reaktionen und wie diese reguliert werden. Sie wissen, wie Biomembranen zusammengesetzt sind und wie Signale und Stoffe durch diese hindurch transportiert werden. Sie kennen die unterschiedlichen Strategien, wie eine Zelle Energie gewinnen kann und sind vertraut mit den Stoffwechselwegen von Zuckern, Fetten und Aminosäuren. Sie haben ein Verständnis dafür entwickelt, wie Gene zur Produktion von Proteinen abgelesen werden und wie dieser Vorgang im Organismus aber auch im Labor geregelt und beeinflusst werden kann. Dieses erworbene Fach- und Methodenwissen können sie dann während des Praktikums auf Fragestellungen der Erforschung von Proteinen (Klonierung der Gene und Expression, Aufreinigung und Charakterisierung der Proteine) und der Charakterisierung von Enzymen (Enzymkinetik) anwenden. Sie sind in der Lage, die in den Versuchen gewonnenen Daten auszuwerten, zu interpretieren und diese anschließend während des praktikumsbegleitenden Seminars unter Berücksichtigung der Fachliteratur in deutscher oder englischer Sprache zu präsentieren und kontrovers zu diskutieren.
Arbeitsaufwand:	A) Vorlesung Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 90 h (3 LP) B) Vorlesung Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 90 h (3 LP) C) Praktikum: Präsenzzeit im Praktikum: 210 h Vor- und Nachbereitung 100 h

	<p>Präsenzzeit im Seminar: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 200 h Summe: 540 h (16 LP)</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 720 h (22 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung: Biochemie der Proteine und Lipide Aminosäuren: Aufbau und Eigenschaften Proteine: strukturelle Prinzipien, funktionelle Konsequenzen Charakterisierung: Masse, Sequenz, Struktur, Beispiel Hämoglobin Enzyme: Katalyse, Kofaktoren, Kinetik, Inhibitoren, Regulation Lipide: Aufbau und Eigenschaften Biomembranen: Zusammensetzung und Verhalten Membranproteine: Bauprinzip, Funktionen Transport durch Membranen: Poren, Kanäle, Transporter Signaltransduktion: Rezeptoren, Liganden, Kaskaden</p> <p>Vorlesung: Biochemie der Kohlenhydrate und Nucleinsäuren Kohlenhydrate: Glykolyse, Zitratzyklus, Atmungskette, Glukoneogenese Stoffwechsel der Fettsäuren, Harnstoffzyklus Nucleinsäuren: Transkription, Translation, Proteinbiosynthese DNA Replikation, Gentechnik</p> <p>Praktikum: Genetik, Proteinisolierung, proteinchemische Methoden und Kinetik Isolierung von Plasmiden; Restriktionsanalyse; Agarose Gelelektrophorese; Ligation; Herstellung kompetenter Zellen; Transformation und Selektion; Blau-Weiss-Screening; Mutagenese; PCR; Genbibliotheken</p> <p>Prinzip der Trennung; Proteinexpression, Zellaufschluss; Säulenchromatographie; Bestimmung der Gesamtaktivität und spezifischen Aktivität</p> <p>native Gelelektrophorese; SDS-Gelelektrophorese; isoelektrische Fokussierung; Westernblot/Immunodetektion; Probenvorbereitung; Nachweis der getrennten Proteine; HPLC</p> <p>Bestimmung der Michaelis-Menten-Konstanten; Inhibitionskinetik</p>
Literatur/Lernmaterialien	<ul style="list-style-type: none"> • Müller-Esterl "Biochemie - Eine Einführung für Mediziner und Naturwissenschaftler" • Stryer „Biochemie“ • Voet/Voet/Pratt „Lehrbuch der Biochemie“ (Ed. Beck-Sickingher & Hahn, Wiley-VCH) • Munk „Biochemie, Zellbiologie, Ökologie, Evolution“ (Grundstudium Biologie, Spektrum Verlag) • Horn/Lindenmeier/Moc/Grilhösl/Berghold/Schneider/Münster „Biochemie des Menschen“ (Thieme Verlag) • Skript mit Bildern aus Müller-Esterl (auf Biochemie-Homepage)

Modul:	Bioanalytik
Modulcode:	BM-7B
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Burkhard Luy
LV-Leiter/Dozenten:	Vorlesung: Prof. Dr. Burkhard Luy Praktikum: PD Dr. Claudia Muhle-Goll, Prof. Dr. Burkhard Luy
Level:	1–4: Erinnern, Verstehen, Anwenden, Analysieren
Leistungspunkte:	8 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Biochemie
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	jährlich im Wintersemester, Anmeldung für Praktikum erforderlich
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Klausur zu Vorlesung und Praktikum nach Anmeldung. Die Bewertung für jeden Praktikumsversuch erfolgt individuell durch den Praktikumsassistenten. Es gehen das Kolloquium zu Versuchsbeginn, die praktische Durchführung und das Protokoll in die Bewertung ein. Jede Note geht einfach in die anschließende Mittelung ein.
Prüfung Besonderheiten:	Keine
Modulnote:	Klausurnote und gemittelte Praktikumsnoten gehen mit dem Schlüssel 80:20 in die Gesamtnote ein. Bei geringer Zahl von Anmeldungen zur Klausur, kann auch ersatzweise eine 30-minütige mündliche Prüfung zur Festsetzung der Klausurnote erfolgen.
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	Die Studierenden verschaffen sich einen Einblick in die verschiedenen Messverfahren in der Bioanalytik. Der Fokus liegt dabei auf der instrumentellen Analytik von biologisch interessanten Molekülen und deren Eigenschaften. Es wird gelernt, die verschiedenen Messmethoden im Hinblick auf Anwendbarkeit, evtl. auftretende Fehler und Informationsgehalt einzuschätzen. Es wird ein grundsätzliches Verständnis der physikalischen Grundlagen der unterschiedlichen Methoden erarbeitet.
Arbeitsaufwand:	A) Vorlesung „Bioanalytik“ Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 90 h (3 LP) B) Bioanalytik-Praktikum: Präsenzzeit im Praktikum: 60 h Vor- und Nachbereitung 60 h (5 LP) Gesamtaufwand im Modul: 210 h (8 LP)
Inhalt:	Spektroskopie <ul style="list-style-type: none"> • Moleküleigenschaften • Absorption • Lineare Polarisierung • Zirkulare Polarisierung • Lichtstreuung • Inelastische Streuung • Fluoreszenz • Kernspinresonanz Trennverfahren <ul style="list-style-type: none"> • Chromatographie • Gelelektrophorese • Zentrifugation Kalorimetrie <ul style="list-style-type: none"> • Differentielle Scanning Kalorimetrie

	<ul style="list-style-type: none"> • Isothermale Titrationskalorimetrie <p>Fehlerbetrachtung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Systematische Fehler • Statistische Fehler • Signal/Rausch-Verhältnis <p>Röntgenstrukturanalyse</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kristallisation • Röntgenbeugung • Phasenproblem • Strukturmodellierung <p>Spezielle Mikroskopie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenmikroskopie • Rastermikroskopie <p>Massenspektrometrie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronensprayionisation • Matrix-assistierte Laser-Desorptions-Ionisierung <p>Im Praktikum werden diverse Versuche aus den angegebenen Vorlesungsthemen durchgeführt.</p>
Literatur/Lernmaterialien	<p>Lottspeich/Engels, Bioanalytik, Springer. P.J. Walla, Modern Biophysical Chemistry: Detection and Analysis of Biomolecules, Wiley VCH.</p>
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	

Modul:	Chemische Biologie Kurzpraktikum
Modulcode:	BM-8
Modulkoordinator:	.Prof Dr. Ute Schepers, Prof. Dr. Christof Niemeyer
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Ute Schepers, Prof. Dr. Christof Niemeyer
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	3 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Chemische Biologie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	Sommersemester-Wintersemester (Vorlesung nur die ersten 3 Wochen WS)
Prüfung/Erfolgskontrollen:	keine
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Das Modul ist unbenotet
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>Die Studierenden verstehen die chemischen und biologischen Grundlagen der Biochemie. Sie können die in der physikalischen Chemie erworbenen Kenntnisse, wie Thermodynamik, Kinetik und Spektroskopie auf biologische Systeme übertragen. Sie kennen den grundlegenden Aufbau und die Eigenschaften der vier biomakromolekularen Stoffklassen.</p> <p>Die Studierenden kennen Standardarbeitsmethoden des biochemischen Laborbetriebs. Sie können sicher und selbstständig mit den wichtigsten und gebräuchlichsten Laborgeräten umgehen. Sie beherrschen grundlegende Arbeitstechniken zur Quantifizierung und Analytik von Protein- und Nucleinsäuren. Sie beherrschen grundlegende Arbeitstechniken zum Anlegen und Kultivieren prokaryotischer Zellkultur. Sie sind in der Lage wissenschaftliche Versuchsprotokolle anzulegen, Versuchsergebnisse am PC auszuwerten und zu interpretieren.</p> <p>Sie kennen die Sicherheitsbestimmungen für das Arbeiten mit gentechnisch veränderten Organismen.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit in der Vorlesung: 15 h Präsenzzeit im Praktikum: 45 h Vor- und Nachbereitung inklusive Praktikum, Seminar und Klausur: 21 h Präsenzzeit im Seminar: 9 h</p> <p>Gesamtaufwand im Modul: 75 h (3 LP)</p>
Inhalt:	<p>Vorlesung: Entstehung des Lebens: Biomoleküle, Zellen, Wasser als Matrix Biophysikalische Grundlagen: Thermodynamik, Kinetik, Spektroskopie Stoffgruppen: Proteine, Nucleinsäuren, Kohlenhydrate, Lipide</p> <p>Praktikum: Einführung in grundlegende Arbeitstechniken und Sicherheit im biochemischen Labor</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in mikrobiologisches Arbeiten und Richtlinien im Umgang mit gentechnisch veränderten Organismen • Umgang mit Kolbenhubpipetten und Zentrifugen • Analyse von Protein-Nucleinsäure-Gemischen • Konzentrationsbestimmung von Proteinen und Nucleinsäuren durch Messung der UV-Absorption bei verschiedenen Wellenlängen • Konzentrationsbestimmung von Proteinen mit colorimetrischen Methoden (Bradford Methode in Mikrotiterplatten) • Gelelektrophoretische Methoden in der Protein- und Nucleinsäure-Analytik • SDS-Polyacrylamid-Gelelektrophorese (SDS-PAGE) • Western-Blot • Agarosegelelektrophorese • Vereinzelung von Mikroorganismen auf Agaroberflächen,

	<ul style="list-style-type: none">• Herstellung von Klonen und Agarplatten• Neunstrichtechnik bzw. 3-Ösenausstrich• Herstellung von Flüssigmedien und Agarplatten• Rechnen für die Molekularbiologie• Stoffmengen, Konzentrationen, Verdünnungen• Anfertigung eines Protokolls• Grundlagen in MS-Excel zur Datenanalyse und Darstellung
Literatur/Lernmaterialien	Praktikumsskript
Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen: a) Vorlesung (0.5 SWS) b) Kurzpraktikum Biochemie (3 SWS, 3 LP) c) Seminar zum Praktikum (1 SWS)

Modul:	Chemische Biologie
Modulcode:	BM-8A
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Ute Schepers
LV-Leiter/Dozenten:	Prof. Dr. Ute Schepers, Prof. Dr. Christof Niemeyer
Level:	1–3 Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	6 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Chemische Biologie
Moduldauer:	2 Semester
Modulzyklus:	jedes 2. Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	1 Klausur (Ende des Sommersemesters) mit jeweils 100 Punkten. Diese Note ist die Modulnote. Bearbeitungszeit 2 h.
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Die Modulnote ist die Klausurnote.
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	Nach Abschluss des Moduls besitzen die Studierenden grundlegende Fachkenntnis auf dem Gebiet der Chemischen Biologie. Sie erwerben grundlegende Kenntnisse über die Manipulation biologischer Prozesse mit Hilfe chemischer Methoden. Sie erhalten Einblick in die organische Synthese von biologisch aktiven Molekülen wie z.B. Nucleinsäuren, Lipiden, Peptiden und Glykostrukturen sowie in die kombinatorische Synthese kleiner Moleküle und in die Festphasenchemie. Sie erlangen Kenntnisse auf dem Gebiet der Bio-konjugation, der bioorthogonalen Reaktionen und verschiedener Markierungsstrategien von Biomolekülen. Weiterhin erhalten die Studierenden Einblicke in moderne Techniken der Chemischen Biologie wie z.B. verschiedene Hochdurchsatztechniken, FRET, RNAi und Knockdown-Techniken, Chemische Genetik, Phagedisplay, Hefesysteme, Pulldowns, Mikroarrays etc. Sie wissen, wie Biomembranen zusammengesetzt sind und wie Signale und Stoffe durch diese hindurch transportiert werden. Sie können die in der physikalischen Chemie erworbenen Kenntnisse, wie Thermodynamik, Kinetik und Spektroskopie auf biologische Systeme übertragen.
Arbeitsaufwand:	A) Vorlesung „Chemische Biologie I“ Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 90 h (3 LP) B) Vorlesung „Chemische Biologie II“ Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Vorbereitung zur Modulabschlussprüfung: 60 h Summe: 90 h (3 LP) Gesamtaufwand im Modul: 180 h (6 LP)
Inhalt:	Vorlesung Chemische Biologie I und II "Einführung in die Chemische Biologie; Grundlagen der Festphasensynthese" Peptidsynthese, DNA- und RNA-Synthese, Oligosaccharidsynthese, Chemische Genetik; Biologisch relevante Eigenschaften kleiner Moleküle; Arzneistoffe, Naturstoffe; Lipinski und Drug Delivery, Lipide und Membranen, DOS und BIOS, Chemische bioorthogonale Reaktionen, Mikroarrays I: Prinzipien, Herstellung, Analyse und Anwendung (DNA- und Protein-Mikroarrays), Mikroarrays II: Herstellung, Analyse und Anwendung (Peptid-, Kohlenhydrat- und small-molecule Mikroarrays), Ortsspezifische Markierung in Makromolekülen; Semisynthese, SNAP-Tag, FIAsh, Sortase-Tag, Halo-Tag, "Fluores-

	<p>zenztechniken, Fluoreszenzpolarisation; TRFP; FRET, "Theorie der Bindungsmodelle, Systematik der Bindungsstudien, "Pull-down Assays, Chemische Genetik, Hefe-basierte Screens, Reportergene, Yeast-2-Hybrid, allelspezifische Chemikaliensensitivität, DNA-tags, Chemical Complementation, Y2H in Proteomics, Protein-Netzwerke, RNAi und antisense-Techniken, PNA, Morpholinos, Zellpenetrationstechniken für synthetische Stoffe, Antikörper, natürliche Kombinatorik, AK als Werkzeuge in Chemischer Biologie & Medizin; Kombinatorik und Biomoleküle: AK-Mapping; gerichtete Evolution, Phage display, Miniproteine, Ribozyme, Aptamere, SELEX, DNA-Strukturen, Grundlagen Crosslinker, Crosslinking-Strategien, Chemical Inducers of Dimerization, Allelspezifische Inhibitoren / Bump-Hole-Strategie, entfält, Proteomics, Activity-based Protein Profiling, SILAC, Mutagenese-strategien, Erweiterung des genetischen Codes, Photoschutzgruppen, caged compounds, photoschaltbare Moleküle</p>
<p>Literatur/Lernmaterialien</p>	<ul style="list-style-type: none"> • A Miller, J. Tanner „Essentials of Chemical Biology“, Wiley • B. Larijani, C.A. Rosser “Chemical Biology” Wiley • H. Waldmann, P. Janning „Chemical Biology“ Wiley-VCH • U. Schepers „RNAi interference in practice“ Wiley-VCH • C.A. Mirkin, C. Niemeyer „Nanobiotechnology: Concepts and applications“ Wiley-VCH
<p>Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)</p>	<p>Das Modul besteht aus folgender Lehrveranstaltung:</p> <p>Vorlesung "Chemische Biologie I und II" (2+2 SWS, 6 LP, WS + SS)</p> <p>Folgende Leistung ist zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Klausur (Studienleistung)

Modul:	Chemisch-Biologische Forschung
Modulcode:	BM-8B
Modulkoordinator:	Prof. Dr. Ute Schepers
LV-Leiter/Dozenten:	Die Lehrenden der Biologie, Chemie, Chemischen Biologie und Biochemie
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	6 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Chemische Biologie
Moduldauer:	5 Wochen
Modulzyklus:	Im Anschluss an das Wintersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Protokoll und Vortrag
Prüfung Besonderheiten:	Dieses Modul dient als Vorbereitung zu Bachelorarbeit. Wird dieses Modul in der Biologie gewählt, empfiehlt es sich die dazugehörige Vorlesung zu belegen. Das Modul ist unbenotet. Voraussetzung für das Bestehen ist die Abgabe eines Protokolls und ein Vortrag.
Modulnote:	70% Ausarbeitung / 30% Vortrag
Voraussetzungen:	Keine
Bedingungen:	Keine
Empfehlung:	Dieses Modul dient als Vorbereitung zur Bachelorarbeit. Es empfiehlt sich daher, die gleiche Arbeitsgruppe wie für die Bachelorarbeit zu wählen.
Qualifikationsziele:	Die Studierenden erschließen sich in Theorie, Praxis und Methodik einen Bereich ihrer Wahl. <ul style="list-style-type: none"> • Sie erwerben sich einen vertieften Einblick in chemisch- biologische Konzepte • Sie üben problemorientiertes Denken und experimentelles Design • Sie erwerben sich Geläufigkeit im Umgang mit modernen chemisch-biologischen Methoden • Sie lernen, ein wissenschaftliches Projekt eigenständig zu konzipieren und zu bearbeiten • Sie lernen, anderen den Inhalt der eigenen Arbeit verständlich und klar zu präsentieren • Sie lernen, problemorientiert Informationen zu sammeln Sie können wissenschaftliche Daten kritisch hinterfragen
Arbeitsaufwand:	3 Wochen Laborarbeit + 1 Woche Ausarbeitung+ 1 Woche Vortrag (Vor- und Nachbereitung incl. der schriftlichen Arbeit und Präsentation) Der schriftliche Teil muss folgende Erklärung enthalten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig angefertigt, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde.“ Trägt die Arbeit diese Erklärung nicht, wird sie nicht angenommen
Inhalt:	Absolvierung eines fünfwöchigen Praktikums in einer der gelisteten Arbeitsgruppen. Die Arbeitsgruppe wird im Vorlauf zum Modul gewählt. Das Ergebnis wird in einer Präsentation vorgestellt.
Literatur/Lernmaterialien	Publikationen und Lehrbücher zum jeweiligen Thema
Im Modul angebotene Teilleistungen (LV bezogene	

Prüfungen/Studien nachweise)	
---	--

Modul:	Schlüsselqualifikationen
Modulcode:	BM-9
Modulkoordinator:	Der Prüfungsausschussvorsitzende des Studiengangs Chemische Biologie
LV-Leiter/Dozenten:	<p>Vorlesung: „Rechtskunde für Chemiker“ Prof. Dr. Winfried Golla</p> <p>Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ Prof. Dr. Andrea Hartwig, PD Dr. Beate Köberle</p> <p>Vorlesung/Übung zur IT-Kompetenz: Prof. Dr. Klopper, PD Dr. Weigend</p> <p>Seminar Wissenschaftliches Schreiben: Prof. Dr. Ute Schepers</p>
Level:	1-3: Erinnern, Verstehen, Anwenden
Leistungspunkte:	9 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Überfachliche Qualifikation
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	Vorlesungen „Rechtskunde für Chemiker“ und „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ sowie It-Kompetenz jeweils im Wintersemester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	<p>Klausur zur Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ jeweils zu Beginn der Semesterferien nach dem Wintersemester. Die Anmeldung erfolgt in der Vorlesung. Die Wiederholungsklausur ist zu Beginn der Vorlesungszeit im Sommersemester; hier kann nur teilnehmen, wer die Hauptklausur mitgeschrieben hat.</p> <p>Klausur zur Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“: Die Klausur findet einmal jährlich Mitte Februar statt, die Wiederholungsklausur zu Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters. Die Anmeldung erfolgt online bis zu vier Wochen vor der Klausur. An der Wiederholungsklausur kann nur teilnehmen, wer die Hauptklausur mitgeschrieben hat oder aus Krankheitsgründen (mit Attest) an der Hauptklausur nicht teilnehmen konnte. Die Klausuren dauern jeweils 60 Minuten und sind unbenotet. Details siehe http://lmc.iab.kit.edu/16.php</p> <p>Klausur zur Vorlesung und Übung IT-Kompetenz am letzten Mittwoch in der Vorlesungszeit, 60 Minuten, unbenotet. Online-Anmeldung über das Studierendenportal.</p> <p>Klausur zur Vorlesung: „Wissenschaftliches Schreiben“ Die Klausur findet am Ende des Sommersemesters statt. Die Klausur dauert 60 Minuten und ist unbenotet. Online-Anmeldung über das Studierendenportal.:</p>
Prüfung Besonderheiten:	keine
Modulnote:	Das Modul ist unbenotet.
Voraussetzungen:	keine
Bedingungen:	keine
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	<p>A) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“</p> <p>Durch die Inhalte der Vorlesungen A) und B) sind die Studierenden sachkundig gem. §5 ChemVerbotsV und kennen Verhaltensregeln zum sicheren Arbeiten in Laboratorien</p> <p>B) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Überblick über toxikologische Wirkungen</p>

	<p>von Gefahrstoffen. Mit Hilfe des erworbenen Fachwissens sind sie in der Lage, grundlegende Wirkmechanismen sowie Konzepte zur Risikobewertung zu verstehen und zu beurteilen.</p> <p>C) IT-Kompetenz: Datenbankenrecherchen Die Studierenden können Datenbanken nutzen zum Auffinden von Literatur, zum Recherchieren von physikalischen und spektroskopischen Daten. Die Studierenden kennen die für die Praktika und das wissenschaftliche Arbeiten (Schwerpunkt Chemische Biologie) sowie für die Literatursuche benötigten Werkzeuge der Informationstechnik.</p> <p>D) Wissenschaftliches Schreiben: Die Studierenden habe die Grundlagen des wissenschaftlichen Schreibens und des Verwendens von Literatur, insbesondere des naturwissenschaftlichen Zitierens, so wie die Erstellung von Abbildungen erlernt.</p>
Arbeitsaufwand:	<p>A) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ Präsenzzeit in der Vorlesung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 45 h (2LP)</p> <p>B) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ Präsenzzeit in der Vorlesung: 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h (3LP)</p> <p>C) Vorlesung zur IT-Kompetenz mit Übung: Präsenzzeit in der Vorlesung: 15 h Präsenzzeit in der Übung: 15 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h (3LP) Summe: 60 h</p> <p>D) Vorlesung: ‚Wissenschaftliches Schreiben‘: 30h (1 LP) Präsenzzeit im Seminar 30 h Vor- und Nachbereitung inkl. Klausurvorbereitung: 30 h (3LP) Summe: 60 h</p>
Inhalt:	<p>A) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“</p> <p>Chemikaliengesetz, Gefahrstoffverordnung, Chemikalienverbotsverordnung, Grundbegriffe der Toxikologie, Erste Hilfe im Labor, Gefahrstoffkunde</p> <p>B) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“</p> <p>Toxikokinetik und Fremdstoffmetabolismus, akute und chronische Toxizität, Reizwirkung, Organtoxizität, Mutagenität, Kanzerogenität, Reproduktionstoxizität, Wirkungsmechanismen ausgewählter Substanzklassen, toxikologische Prüfmethoden, Konzepte zur Risikobewertung</p> <p>C) IT-Kompetenz</p> <p>Chemische Informationen aus Datenbanken (NIST, webelements, chemID, Beilstein, SciFinder, Web Of Science, Römpp), Datenaufbereitung (EXCEL, ORIGIN), Lösen mathematischer Probleme mit Maple</p> <p>D) Wissenschaftliches Schreiben Literatursuche (Web of Science, PubMed, NCBI, SciFinder), Literaturverwaltung (Endnote, Reference Manager etc.), Aufbau und Format einer Publikation (Bachelor-, Master-, bzw. Doktorarbeit, wissenschaftliche Manuskripte), korrektes Zitieren, Urheberrechte, Erstellung von Abbildungen und Datendarstellung (Chemdraw, Photo-Bearbeitungsprogramme (Photoshop, Paint etc.), Excel/ Origin, Powerpoint)</p>
Literatur/Lernmaterialien	

Im Modul angebotene Teilleistungen (LVbezogene Prüfungen/Studien nachweise)	<p>Das Modul besteht aus folgenden Lehrveranstaltungen:</p> <p>A) Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ (1 SWS, 2 LP, Pflicht, WS)</p> <p>B) Vorlesung: „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ (2 SWS, 3 LP, Pflicht, WS)</p> <p>C) IT-Kompetenz: Datenbankrecherchen (3 LP, Pflicht)</p> <p>D) Wissenschaftliches Schreiben (1 LP, Pflicht)</p> <p>Folgende Teilleistungen sind zu erbringen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Klausur zur Vorlesung „Rechtskunde für Chemiker“ (Studienleistung)• Klausur zur Vorlesung „Toxikologie für Studierende der Chemie und Lebensmittelchemie“ (Studienleistung)• Klausur zur Vorlesung IT Kompetenz• Klausur zum Seminar „Wissenschaftliches Schreiben
--	--

Modul:	Bachelorarbeit
Modulcode:	
Modulkoordinator:	Der Prüfungsausschussvorsitzende des Studiengangs Chemische Biologie
LV-Leiter/Dozenten:	Die Bachelorarbeit kann von Hochschullehrer/innen und leitenden Wissenschaftler/innen gemäß § 14 Abs. 3 Ziff. 1 KITG vergeben werden
Level:	3-5: Anwenden, Analysieren, Beurteilen
Leistungspunkte:	12 LP
Studiengang und Bereichs-/Fachzuordnung:	Bachelor Chemische Biologie Bachelorarbeit
Moduldauer:	1 Semester
Modulzyklus:	jedes Semester
Prüfung/Erfolgskontrollen:	Bachelorarbeit und Präsentation
Prüfung Besonderheiten:	Die Anmeldung zur Bachelorarbeit erfolgt beim Prüfungsausschussvorsitzenden. Ein Anmeldeformular ist unter http://www.ipc.kit.edu/chembio/76.php verfügbar. Bitte beachten Sie, dass auch im Studienbüro eine Zulassungsbescheinigung (blaues Formular) abgeholt werden muss, damit die Note erfasst werden kann. Dieses Formular kann dann zusammen mit der Bachelorarbeit abgegeben werden. Teil des Moduls ist ein Vortrag über den Forschungsgegenstand der Bachelorarbeit. Der Vortrag ist unbenotet.
Modulnote:	Die Modulnote ist die Note der Bachelorarbeit.
Voraussetzungen:	Voraussetzung für die Zulassung zur Bachelorarbeit ist, dass die Studentin nicht mehr als eine der Modulprüfungen der ersten beiden Studienjahre laut Studienplan noch nicht bestanden hat (gemäß §14, Satz(1)).
Bedingungen:	Die Arbeit muss folgende Erklärung enthalten: „Ich versichere wahrheitsgemäß, die Arbeit selbstständig verfasst, alle benutzten Hilfsmittel vollständig und genau angegeben und alles kenntlich gemacht zu haben, was aus Arbeiten anderer unverändert oder mit Abänderungen entnommen wurde sowie die Satzung des KIT zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis in der jeweils gültigen Fassung beachtet zu haben.“ Bei Abgabe einer unwahren Versicherung wird die Bachelorarbeit mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet.
Empfehlung:	keine
Qualifikationsziele:	Die Studierenden sind in der Lage, eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem Fach der Chemischen Biologie selbstständig und in begrenzter Zeit nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und in einem Vortrag wiederzugeben.
Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit zur Durchführung der Forschungstätigkeit: 240 h (6 Wochen) Vor- und Nachbereitung inklusive Verfassung der schriftlichen Arbeit und Präsentation: 120 h Gesamtaufwand im Modul: 360 h (12 LP)
Inhalt:	Theoretische oder experimentelle Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus einem Teilbereich der Chemischen Biologie mit wissenschaftlichen Methoden. Der konkrete Inhalt ergibt sich aus der Themenstellung.
Literatur/Lernmaterialien	Wird selbstständig recherchiert und z.T. vom Betreuer benannt.
Im Modul	Das Modul besteht aus der Bachelorarbeit (Prüfungsleistung,

angebotene Teilleistungen (LV bezogene Prüfungen/Studien nachweise)	12 LP Pflicht) und Präsentation
--	---------------------------------