



Universität Hamburg

DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

Nr. 77 vom 14. September 2021

## AMTLICHE BEKANNTMACHUNG

Hg.: Der Präsident der Universität Hamburg  
Referat 31 – Qualität und Recht

### Fachspezifische Bestimmungen für den Studiengang „Chemie (B.Sc.)“

Vom 17. März 2021

Das Präsidium der Universität Hamburg hat am 12. April 2021 die vom Fakultätsrat der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften am 17. März 2021 auf Grund von § 91 Absatz 2 Nummer 1 des Hamburgischen Hochschulgesetzes (HmbHG) vom 18. Juli 2001 (HmbGVBl. S. 171) in der Fassung vom 18. Dezember 2020 (HmbGVBl. S. 704) beschlossenen Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Chemie (B.Sc.) gemäß § 108 Absatz 1 Satz 4 HmbHG genehmigt.

## Präambel

Diese Fachspezifischen Bestimmungen ergänzen die Regelungen der Prüfungsordnung der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften für Studiengänge mit dem Abschluss „Bachelor of Science“ vom 6. November 2019 in der jeweils geltenden Fassung.

### I. Ergänzende Regelungen zur PO B.Sc.

#### Zu § 1

##### **Studienziel, Prüfungszweck, Akademischer Grad, Durchführung des Studiengangs**

##### **Zu § 1 Absatz 1:**

(1) Neben den allgemeinen Studienzielen nach § 1 Absatz 1 PO B.Sc. vermittelt das Studium des Faches Chemie Studierenden

- die Fähigkeit zur selbstständigen Anwendung der im Studiengang vermittelten Kenntnisse und Fertigkeiten,
- die Fähigkeit, in ihrer Arbeit die wissenschaftlichen Methoden der Chemie in Praxis und Theorie anzuwenden,
- die Fähigkeit, chemische Sachverhalte einzuordnen, zu analysieren und zu bewerten,
- die Fähigkeit zum verantwortlichen Handeln, insbesondere im Hinblick auf die Auswirkungen des technologischen Wandels sowie gesellschaftliche Auswirkungen.

Dabei ist eine erste Schwerpunktbildung im Rahmen der Wahlpflichtmodule möglich.

(2) Das Studium des Nebenfaches Chemie vermittelt den Studierenden die erforderlichen Grundkenntnisse für die Beurteilung chemischer Sachverhalte. Im Rahmen der Wahlpflichtmodule erfolgt eine Vertiefung und die Anwendung auf spezielle Fragestellungen in verschiedenen Fachgebieten mit hoher praktischer Bedeutung und gesellschaftlicher Relevanz.

#### Zu § 4

##### **Studien- und Prüfungsaufbau, Module und Leistungspunkte (LP)**

##### **Zu § 4 Absatz 1:**

(1) Detaillierte Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.

(2) Der Studiengang Chemie (B.Sc.) besteht aus einem Pflicht-, einem Wahlpflicht- und einem Freien Wahlbereich.

(3) Der Pflichtbereich umfasst einschließlich Bachelorarbeit 25 Module mit einem Gesamtumfang von 153 Leistungspunkten. Er besteht aus Grundlagenmodule der Mathematik und den Naturwissenschaften sowie den Kernbereichen und theoretischen und praktischen Vertiefungsmodulen der Chemie. Das Abschlussmodul im 6. Fachsemester umfasst 12 Leistungspunkte. Es wird nach der praktischen Arbeit eine Bachelorarbeit angefertigt, das Modul wird mit einem Kolloquium zur Bachelorarbeit abgeschlossen.

(4) Der Wahlpflichtbereich umfasst 12 Leistungspunkte. Für diesen stehen die in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen beschriebenen Module der Katego-

rie Wahlpflichtmodul Bachelor zur Verfügung. Zusätzlich zu den in Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen beschriebenen Modulen der Kategorie Wahlpflicht können beim zuständigen Prüfungsausschuss weitere geeignete Module beantragt werden.

(5) Der Freie Wahlbereich hat einen Umfang von 15 Leistungspunkten. Der Prüfungsausschuss kann Empfehlungen für den Freien Wahlbereich aussprechen.

### Studienplan B.Sc. Chemie WS 2021/2022

1. Sem	Grundlagen der Allgemeinen Chemie (6 LP)	Grundlagen der Allgemeinen Chemie – Praktikumsmodul (6 LP)	Physikalische Chemie I (4,5 LP)	Mathematik I (4,5 LP)	Physik (1 LP)	Organische Chemie I (6 LP)
2. Sem	Anorganische Chemie I (6 LP)	Physikalische Chemie II (4,5 LP)	Mathematik II (4,5 LP)	Organische Chemie II (6 LP)	Grundpraktikum in Organischer Chemie (11 LP)	
3. Sem	Anorganische Chemie II (6 LP)	Physik für Chemiker (5 LP)	Einf. i. d. Technische u. Makromolekulare Chemie (4 LP)	Einf. i. d. Biochemie (3 LP)	Theoretische Chemie (3 LP)	Physikalisch-chemische Praktika (9 LP)
4. Sem	Physikalische Chemie III (4,5 LP)	Physikalische Chemie IV (4,5 LP)	Organische Chemie III (6 LP)	Wahlpflichtmodul (6 LP)	Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie (9 LP)	
5. Sem	Anorganische Chemie III (6 LP)	Rechtskunde/Toxikologie (3 LP)	Freier Wahlbereich (3 LP)	Wahlpflichtmodul (6 LP)	Integriertes Synthesepraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie (12 LP)	
6. Sem	Vertiefungspraktikum in Physikalischer Chemie (6 LP)	Freier Wahlbereich (12 LP)			Bachelorarbeit (12 LP)	

(6) Zum Studium der Chemie als Nebenfach werden ausgewählte Module des Fachbereichs Chemie herangezogen. Der Gesamtumfang des Studiums der Chemie als Nebenfach beträgt 45 Leistungspunkte. Der Pflichtbereich umfasst Module in einem Gesamtumfang von 18 Leistungspunkten und wird durch einen Wahlpflichtbereich im Umfang von 27 Leistungspunkten ergänzt. Für Chemie als Nebenfach stehen die in der Anlage B dieser Fachspezifischen Bestimmungen aufgeführten Pflicht- und Wahlpflichtmodule zur Verfügung. Zusätzlich können weitere geeignete Wahlpflichtmodule beim Prüfungsausschuss beantragt werden. Das Modulhandbuch weist unter „Verwendbarkeit des Moduls“ ebenfalls aus, ob das jeweilige Modul für das Studium der Chemie als Nebenfach vorgesehen ist.

### Zu § 5

#### Lehrveranstaltungsarten

#### Zu § 5 Absätze 1, 2 und 3:

Für folgende Lehrveranstaltungsarten besteht eine Anwesenheitspflicht:

1. Seminare und Proseminare, da diese auch zum Ziel haben, die Kritikfähigkeit und die Fähigkeit, Diskussionen zu führen, zu verbessern;
2. Exkursionen, da in diesen Fähigkeiten im Zusammenhang mit regionsspezifischen Kenntnissen erworben werden sollen;

3. Praktika, da die Studierenden unter Anleitung zum Lösen praktischer Problemstellungen befähigt werden sollen;
  4. Projekte, da diese auch dem Erwerb von Sozialkompetenzen dienen, z.B. der Befähigung zu Projektarbeit im Team.
- Die Anwesenheitspflicht gilt nicht für die Zulassung zu Wiederholungsprüfungen.

### **Zu § 13**

#### **Studienleistungen und Modulprüfungen**

##### **Zu § 13 Absatz 6:**

(1) Die Art der Prüfung für jedes Modul ergibt sich aus der Anlage A sowie aus dem Modulhandbuch. Im Übrigen werden Art und Dauer und Umfang der Prüfung zu Beginn der Lehrveranstaltungen bekannt gegeben.

(2) Die Prüfungssprache ist in der Regel Deutsch. Im Einvernehmen zwischen Prüferin bzw. Prüfer und Prüfling kann die Prüfung in englischer Sprache abgehalten werden.

### **Zu § 14**

#### **Bachelorarbeit**

##### **Zu § 14 Absatz 1:**

Verpflichtender Bestandteil des Abschlussmoduls ist neben der Bachelorarbeit ein Kolloquium bestehend aus einem Vortrag und einer wissenschaftlichen Diskussion zu den Inhalten der Arbeit. Der Vortrag geht zu einem Anteil von einem Zwölftel in die Bewertung des Abschlussmoduls ein und muss mindestens mit der Note 4,0 bestanden sein. Der Vortrag soll bis spätestens sechs Wochen nach Abgabe der schriftlichen Arbeit gehalten werden.

##### **Zu § 14 Absatz 2 Satz 1:**

Zur Bachelorarbeit kann zugelassen werden, wer folgende Pflichtmodule erfolgreich abgeschlossen hat: CHE 001 A, CHE 001 B, CHE 002 A, CHE 002 MA, CHE 003, CHE 070 A, CHE 070 MA, CHE 005, CHE 006, CHE 007, CHE 008, CHE 009, CHE 010, CHE 012, CHE 013, CHE 014. Von den Pflichtmodulen CHE 071, CHE 072, CHE 015, CHE 016, CHE 017 und CHE 018 kann ein Modul noch unvollständig sein. Die Bachelorarbeit kann nicht in dem Bereich durchgeführt werden, in dem ein Pflichtmodul noch nicht erfolgreich abgeschlossen ist. Über Ausnahmefälle entscheidet die bzw. der Prüfungsausschussvorsitzende.

Darüber hinaus wird dringend empfohlen, das entsprechende Pflicht- (Modul CHE 019 oder CHE 020) bzw. Wahlpflichtmodul (Module CHE 021, CHE 022, CHE 023, CHE 026 oder CHE 027) des Fachgebietes der Bachelorarbeit als Vorbereitung zu absolvieren.

##### **Zu § 14 Absatz 4:**

Die Bachelorarbeit kann in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden. Die Entscheidung hierüber muss im Einvernehmen zwischen der bzw. dem Studierenden und der Betreuerin bzw. dem Betreuer getroffen werden.

##### **Zu § 14 Absatz 5 Satz 1 und 3:**

Der Arbeitsaufwand für die Bachelorarbeit beträgt 12 Leistungspunkte. Der Bearbeitungszeitraum der Bachelorarbeit beträgt drei Monate.

### **Zu § 15**

#### **Bewertung der Prüfungsleistungen**

##### **Zu § 15 Absatz 3 Satz 1 (Modulnoten):**

Setzt sich eine Modulprüfung aus mehreren Teilprüfungsleistungen zusammen, so wird die (Gesamt-)Note als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Noten für die Teilleistungen berechnet. Dies gilt nicht für das Abschlussmodul, für das die Berechnung der Modulnote unter „Zu § 14“ festgelegt ist.

##### **Zu § 15 Absatz 3 Satz 10 und 11 (Gesamtnote):**

Die Gesamtnote wird als ein mittels Leistungspunkten gewichtetes Mittel der Modulnoten berechnet, wobei

1. der Freie Wahlbereich und die Module CHE 012, CHE 013 und CHE 014 nicht berücksichtigt werden,
2. das Wahlpflichtmodul sowie die Vertiefungspraktika CHE 019 und CHE 020 zweifach gewertet werden und
3. das Abschlussmodul CHE 024 dreifach gewertet wird.

Die Gesamtnote im BA-Nebenfach errechnet sich aus dem nach Leistungspunkten gewichteten arithmetischen Mittel der Modulnoten.

## **II. Modulbeschreibungen**

Beschreibungen aller Module finden sich in der Anlage A dieser Fachspezifischen Bestimmungen und im Modulhandbuch.

### **Zu § 23**

#### **Inkrafttreten**

Diese Fachspezifischen Bestimmungen treten am Tag nach der Veröffentlichung als Amtliche Bekanntmachung der Universität Hamburg in Kraft. Sie gelten erstmals für Studierende, die ihr Studium zum Wintersemester 2021/2022 aufnehmen.

Hamburg, den 14. September 2021

**Universität Hamburg**

## Anlage A zu den Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Chemie (B.Sc.) – Studienstart ab WiSe 2021/22

Empfohlenes Semester	Angebotsturnus	Dauer (1 oder 2 Semester)	Modultyp: Pflicht (P) oder Wahlpflicht (WP)	Modulnummer/-kürzel	Modulvoraussetzungen	Lehrveranstaltungen			Prüfungen		
						Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform SWS	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform	benotet Leistungspunkte
<b>Pflichtbereich (153 LP)</b>											
1	WiSe	1	P	<b>CHE 001 A</b>	keine	<b>Grundlagen der Allgemeinen Chemie</b>			keine	Klausur	ja 6
						Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie I	V	2			
						Allgemeine Chemie mit Übungen	V/Ü	2			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften chemischer Elemente bzw. chemischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in chemischer Formulierung zu verstehen. Sie können sich die Erstellung chemischer Reaktionsgleichungen auf Basis stöchiometrischer Grundlagen und des Massenwirkungsgesetzes selbstständig erarbeiten und dabei notwendige Maßeinheiten richtig anwenden. Sie verstehen den Aufbau von Atomen und können zwischen den Eigenschaften des Atomkerns und der Elektronenhülle unterscheiden. Sie besitzen die Fähigkeit, die verschiedenen chemischen Bindungsarten auf Basis physikalischer und chemischer Grundkenntnisse zu verstehen und ein Urteilsvermögen dafür zu entwickeln, in welchen Verbindungen oder Elementen welcher Bindungstyp vorliegt. Sie besitzen die Fähigkeit, einfache zwei- und dreidimensionale Strukturen von Molekülen selbstständig entwickeln zu können und daraus resultierende Eigenschaften abzuleiten. Sie haben das Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente verstanden und können daraus einfache Eigenschaften von Elementen ableiten. In Verbindung mit fachlichem Wissen sind sie in der Lage, Übungsaufgaben und größere inhaltliche Fragestellungen/Zusammenhänge zu bearbeiten.</p>											
1	WiSe	1	P	<b>CHE 001 B</b>	keine	<b>Grundlagen der Allgemeinen Chemie – Praktikumsmodul</b>			keine	Praktikumsabschluss	nein 6
						Allgemeine Einführung in die Physikalische Chemie	V	2			
						Übungen zur Physikalischen Chemie I	Ü	1			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Prinzipien der klassischen Thermodynamik zu verstehen und thermodynamische Vorgänge zu beschreiben. Sie können zwischen verschiedenen Prozessen differenzieren und verstehen das Prinzip von Kreisprozessen. Die Studierenden sind mit den Zustandsgleichungen idealer Gase und Mischungen vertraut. Ferner sind sie fähig, chemische Gleichgewichte zu beschreiben und zwischen verschiedenen Reaktionsordnungen zu differenzieren.</p>											
1	WiSe	1	P	<b>CHE 002 MA</b>	keine	<b>Mathematik I</b>			keine	Klausur	ja 4,5
						Mathematik I	V	2			
						Übungen zur Mathematik I	Ü	1			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind befähigt, mathematische Methoden (Funktionen, Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen) zur Lösung von Problemen in der Physikalischen Chemie und der Physik erfolgreich anzuwenden. Sie sind außerdem befähigt, experimentelle Daten durch Anwendung der Fehler- und Ausgleichsrechnung korrekt zu bewerten und zu interpretieren.</p>											

1	WiSe	1	P	<b>CHE 005</b>	keine	<b>Organische Chemie I</b>		keine	Klausur	ja	6
						Organische Chemie I	V 3				
						Übungen zur Organischen Chemie I	Ü 1				
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Fachkompetenz in organischer Chemie. Sie können organische Moleküle entsprechend der IUPAC-Nomenklatur benennen und kennen relevante Trivialnamen. Sie verstehen die Prinzipien der Isomerie und können stereochemische Begriffe korrekt anwenden. Sie sind in der Lage, funktionelle Gruppen organischer Moleküle zu erkennen und sind mit den Eigenschaften und der Reaktivität der funktionellen Gruppen bzw. der entsprechenden Stoffklassen vertraut. Sie können die Synthesen der funktionellen Gruppen sowie die wichtigsten Reaktionen der verschiedenen Stoffklassen einschließlich der Reaktionsmechanismen formulieren bzw. anwenden. Zudem sind Sie in der Lage, aufbauend auf bekannten Reaktionen einfache Synthesen selbstständig zu entwickeln.</p> <p>Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien verschiedener spektroskopischer Methoden und können diese zur Identifizierung bzw. Strukturaufklärung organischer Verbindungen anwenden.</p>											
1&3	WiSe	1	P	<b>CHE 003</b>	keine	<b>Physik für Chemiker*innen</b>		keine	Klausur	ja	6
						Physik I	V 1				
						Physik II	V 2				
						Übungen zur Physik für Chemiker*innen	Ü 1				
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Das Ziel des Moduls ist die Beherrschung grundlegender Kenntnisse zu den allgemeinen Prinzipien der klassischen Mechanik, der klassischen Elektrodynamik, sowie Optik. Die Studierenden sind in der Lage grundlegende Kenntnisse der klassischen Physik zu verstehen und zu beschreiben. Des Weiteren sind die Studierenden in der Lage das erlangte Wissen auf physikalische Probleme anzuwenden und physikalische Fragestellungen zu lösen.</p>											
2	SoSe	1	P	<b>CHE 070 A</b>	keine	<b>Physikalische Chemie II: Einführung in die Quantenmechanik</b>		keine	Klausur	ja	4,5
						Einführung in die Quantenmechanik	V 2				
						Übungen zur Physikalischen Chemie II	Ü 1				
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Das Ziel dieses Moduls ist die Schaffung grundlegender Kenntnisse über die allgemeinen Prinzipien der Quantenmechanik. Ihre Bedeutung und ihre Notwendigkeit werden von den Studierenden erkannt. Sie sind vertraut mit dem Prinzip des Welle-Teilchen-Dualismus. Die Studierenden sind in der Lage, zwischen Operatoren und Observablen zu differenzieren und können die Schrödinger-Gleichung auf einfache Systeme anwenden. Die Studierenden sind befähigt, das Teilchen-im-Kasten-Modell zu erklären und ihre erlangten Kenntnisse auf die quantenmechanische Beschreibung des Wasserstoffatoms anzuwenden.</p>											
2	SoSe	1	P	<b>CHE 070 MA</b>	keine	<b>Mathematik II</b>		keine	Klausur	ja	4,5
						Mathematik II	V 2				
						Übungen zur Mathematik II	Ü 1				
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind befähigt, mathematische Methoden (Reihenentwicklungen, Methoden der linearen Algebra, Rechnen mit komplexen Zahlen und Funktionen) zur Lösung von Problemen und Aufgabenstellungen der Physikalischen Chemie erfolgreich anzuwenden.</p>											
2	SoSe	1	P	<b>CHE 006</b>	keine	<b>Anorganische Chemie I</b>		keine	Klausur	ja	6
						Anorganische Chemie I	V 2				
						Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie II	V 2				

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden haben die Grundlagen von Atombau und chemischer Bindung verstanden und sind in der Lage diese tiefergehend zu analysieren. Sie haben weiterführende Bindungskonzepte wie die MO-Theorie kennengelernt und können diese auf unbekannte Moleküle übertragen. Sie haben sich die Verbindungsklasse der Koordinationsverbindungen erarbeitet, können diese mit Hilfe der Kristallfeld- und Ligandenfeldtheorie beschreiben und können aus den Beschreibungen Isomerie und Magnetismus einer Koordinationsverbindung bestimmen. Sie verstehen die Grundzüge der Symmetrietheorie von Molekülen und sind in der Lage Symmetrieeoperationen an unbekannt Strukturen abzuleiten und Punktgruppen zu bestimmen.

Die Studierenden haben die Grundlagen der qualitativen und quantitativen Analyse verstanden, sind sicher im Herausstellen und Kategorisieren von Fehlern und beim Berechnen von Fehlerfortpflanzung, Standardabweichungen und Kalibration von Standards. Die Studierenden haben die Stoffchemie aller Elemente des PSE kennengelernt und können Vorhersagen über Gruppeneigenschaften, Verbindungen, elektronische Strukturen und einfache Strukturtypen treffen. Sie kennen die Anwendungen der Elemente in der Technik und können die Elemente hinsichtlich ihrer technischen Relevanz und Kritikalität einordnen.

3	WiSe	1	P	<b>CHE 007</b>	keine	<b>Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie</b>		i.d.R. Klausur, abweichend mündliche Prüfung, Projektabschluss, Übungsabschluss	ja	4
						Einführung in die Technische Chemie	V 1,25			
						Einführung in die Makromolekulare Chemie	V 1,25			

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Grundlagen der Technischen und Makromolekularen Chemie darzustellen. Weiterhin können Strukturen und Synthesen der Makromolekularen Chemie, Grundoperationen und Trennverfahren klassifiziert werden und auf unbekannte Sachverhalte angewendet werden. Einfache unbekannte Fragestellungen können analysiert und beurteilt werden sowie selbständig Lösungen dazu erarbeitet werden.

3	WiSe	1	P	<b>CHE 008</b>	keine	<b>Einführung in die Biochemie</b>		keine Klausur	ja	3
						Einführung in die Biochemie	V 2			

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden besitzen eine grundlegende Fachkompetenz im Fach Biochemie. Sie können zelluläre Strukturen beschreiben. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Struktur und Eigenschaften der Basismakromoleküle der Zelle wie Proteine, Nucleinsäuren, Fette und Zucker. Die Studierenden haben ein Verständnis über die zellulären Funktionen der Biomoleküle und können grundlegende Methoden zu deren Charakterisierung beschreiben. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der Proteinfunktion, d.h. der strukturellen und katalytischen Funktion sowie der Nucleinsäurefunktion als Hauptelemente des Prozesses der Übertragung der genetischen Information. Die Studierenden sind in der Lage, aufbauend auf den grundlegenden beispielhaften biochemischen Prozessen, diese in komplexere und verzweigte biochemische Wege selbstständig zu differenzieren und die Regulationspunkte dieser zu erkennen.

Die Studierenden verstehen die biophysikalischen Eigenschaften der Proteine und Nucleinsäuren und somit die grundlegenden Aspekte unterschiedlicher biochemischer Methoden zu ihrer Charakterisierung und können dieses Wissen bei der Identifizierung und Charakterisierung zellulärer Makromoleküle praktisch umsetzen und anwenden.

2	SoSe	1	P	<b>CHE 009</b>	keine	<b>Organische Chemie II</b>		keine Klausur	ja	6
						Organische Chemie II	V 3			
						Übungen zur Organischen Chemie II	Ü 1			

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden besitzen vertiefte Fachkompetenz auf dem Gebiet der organischen Chemie. Sie kennen ein breites Spektrum an komplexen Reaktionsmechanismen und können Reaktionen mechanistisch interpretieren (Produktspektrum, Selektivitäten etc.). Sie haben ein eingehendes Verständnis der Eigenschaften und Reaktivität funktioneller organischer Verbindungen und polyfunktioneller Moleküle. Sie beherrschen die Prinzipien der Chemoselektivität und chemoselektiver Transformationen. Sie erkennen wichtige Naturstoffklassen und beherrschen deren grundlegende Biosynthesewege. Sie können unbekannte polyfunktionelle organische Verbindungen hinsichtlich ihrer Eigenschaften und Reaktivität analysieren sowie gängige Methoden zu deren Synthese vorschlagen und diskutieren. Sie können organische Verbindungen hinsichtlich ihres Redoxstatus klassifizieren und komplexe Redoxreaktionen interpretieren, dazu gehört auch die Kenntnis relevanter und selektiver Redoxreagenzien für die Synthesechemie. Die Studierenden kennen die Grundlagen analytischer Verfahren und NMR-spektroskopischer Methoden, können diese zur Analyse organischer Verbindungen (und Gemische) anwenden und einfache Beispielspektren auch unbekannter Verbindungen interpretieren.



3	WiSe	1	P	<b>CHE 010</b>	keine	<b>Anorganische Chemie II</b>	keine	Klausur	ja	6
						Anorganische Chemie II	V	3		
						Übungen zur Anorganischen Chemie II	Ü	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben die Kenntnisse auf dem Gebiet der Stoffchemie von Metallen und Nichtmetallen vertieft und die Grundlagen der Festkörper- und Materialchemie verstanden und sind somit in der Lage auf diesem Gebiet geeignete Syntheseverfahren zu skizzieren. Sie haben Konzepte für Bindungstypen in Festkörpern verstanden und können Festkörperstrukturen ableiten und analysieren. Sie können zwischen verschiedenen analytischen Verfahren der Festkörperchemie differenzieren und die Messergebnisse kritisch hinterfragen.</p>										
4	SoSe	1	P	<b>CHE 071</b>	keine	<b>Physikalische Chemie III: Vertiefung zentraler Themen der Physikalischen Chemie</b>	keine	Klausur	ja	4,5
						Vertiefung zentraler Themen der Physikalischen Chemie	V	2		
						Übungen zur Physikalischen Chemie III	Ü	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Das Modul erweitert wichtige Grundlagen in den Bereichen der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie. Die Studierenden sind in der Lage Mischphasen zu beschreiben und Phasengleichgewichte zu interpretieren. Sie verstehen die Aussagen der Faraday'schen Gesetze und können diese auf atomare/molekulare elektrochemische Prozesse anwenden. Die Studierenden erkennen die zentrale Bedeutung der Nernst-Gleichung und können diese anwenden. Die Studierenden kennen zentrale elektrochemische Methoden wie die Cyclovoltammetrie und sind befähigt, solche Messdaten zu beschreiben und zu interpretieren.</p>										
4	SoSe	1	P	<b>CHE 072</b>	keine	<b>Physikalische Chemie IV: Atom- und Molekülspektroskopie</b>	keine	Klausur	ja	4,5
						Atom- und Molekülspektroskopie	V	2		
						Übungen zur Physikalischen Chemie IV	Ü	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können Mehrelektronensysteme beschreiben und verstehen ihr Aufbauprinzip. Sie sind in der Lage, quantenmechanische Modelle zur Beschreibung von Molekülrotation- und Molekülschwingung wiederzugeben. Die Studierenden können diese Modelle auf das Auftreten spektroskopischer Übergänge anwenden und zwischen verschiedenen Übergängen differenzieren.</p>										
4	SoSe	1	P	<b>CHE 012</b>	CHE 001 A, CHE 001 B, CHE 006 oder CHE 010	<b>Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	9
						Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	V	7,5		
						Seminar zum Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	S	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind aufgrund ihres Verständnisses der theoretischen Grundlagen von Atombau, Bindungstheorien, Stoffchemie und verschiedener Verbindungsklassen in der Lage selbstständig Lösungen praktischer Problemstellungen sowohl anorganisch-präparativer als auch analytischer Art zu ermitteln und experimentell umzusetzen. Sie haben wichtige Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Arbeitssicherheit und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software) in Verbindung mit Fachwissen vertieft und teilweise neu erworben.</p>										

2,3	WiSe/SoSe	1	P	<b>CHE 013</b>	CHE 001 B, CHE 002 A oder CHE 070 A, CHE 002 MA oder CHE 070 MA	<b>Physikalisch-chemische Praktika</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	9	
							Grundpraktikum in Physikalischer Chemie und Physik	P	7,5		
							Seminar zum Grundpraktikum in Physikalischer Chemie und Physik	S	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind befähigt, ihre theoretischen, physikalisch-chemischen Kenntnisse auf praktische Problemstellungen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Versuchsreihen selbstständig aufzubauen und durchzuführen. Sie können die praktisch ermittelten Ergebnisse darstellen und berechnen (auch mittels fachspezifischer Software). Es ist Ihnen möglich, die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit) mit dem Erwerb von fachlichem Wissen.</p>											
2,3	WiSe/SoSe	1	P	<b>CHE 014</b>	CHE 001 B, CHE 005 oder CHE 009	<b>Grundpraktikum in Organischer Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	11	
							Einführung in die organisch-chemische Labortechnik	V	1		
							Grundpraktikum in Organischer Chemie	P	10		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden besitzen grundlegende Fähigkeiten und Fertigkeiten beim Umgang mit Chemikalien und dem organisch-präparativen Arbeiten in einem Syntheselabor. Sie kennen Arbeits- und Sicherheitsvorschriften zum Arbeiten in chemischen Laboratorien verstehen diese und können sie auf ihre aktuelle Problemstellung anwenden. Sie können Synthese- bzw. Versuchsvorschriften nachvollziehen, theoretisch einordnen, diese (einzeln oder im Team) praktisch umsetzen und relevante Risiken einschätzen. Sie können etwaige Fehler bei der Durchführung von Experimenten evaluieren und korrigieren. Sie beherrschen grundlegende synthetisch relevante Arbeitstechniken, Reinigungsmethoden und Charakterisierungsmethoden zur Analyse von Reaktionsfortschritt und Produkt(-verteilung). Die Studierenden können ihre experimentell gewonnenen Erkenntnisse sprachlich und schriftlich präzise zusammenfassen und entsprechend in einem Abschlussbericht oder Protokoll dokumentieren. Sie haben wichtige Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) in Verbindung mit Fachwissen erworben.</p>											
3	WiSe	1	P	<b>CHE 015</b>	keine	<b>Theoretische Chemie</b>	keine	Klausur	ja	3	
							Theoretische Chemie	P	1		
							Übungen zur Theoretische Chemie	Ü	1		
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage allgemeine Prinzipien und Modelle der Theoretischen Chemie zu diskutieren. Auf dieser Basis können sie zwischen den unterschiedlichen elektronischen Strukturen von Molekülen und Festkörpern differenzieren und die Unterschiede analysieren und vergleichen.</p>											
5	WiSe	1	P	<b>CHE 016</b>	keine	<b>Anorganische Chemie III</b>	keine	Klausur	ja	6	
							Anorganische Chemie III	V	3		
							Übungen zur Anorganischen Chemie III	Ü	3		

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage die grundlegenden Konzepte auf dem Gebiet der Molekül- und Koordinationschemie tiefergehend zu analysieren. Sie haben zudem fundiertes Wissen in der Organometallchemie erworben, können Synthesen und Anwendungen diskutieren, Katalysezyklen konstruieren und Struktur/Eigenschaftsbeziehungen und passende analytische Methoden herausarbeiten.

4	SoSe	1	P	CHE 017	keine	<b>Organische Chemie III</b>		keine	Klausur	ja	6
						Organische Chemie III	V 3				
						Übungen zur Organischen Chemie III	Ü 1				

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden besitzen vertiefte Fachkompetenz auf dem Gebiet der organischen Chemie mit einem besonderen Schwerpunkt auf komplexen Reaktionsmechanismen und modernen Syntheseverfahren zur stereoselektiven sowie zur stereospezifischen Synthese. Sie kennen die Prinzipien stereoselektiver Synthesemethoden und relevante Modellvorstellungen zur Interpretation und Vorhersage der Selektivität stereoselektiver Reaktionen. Sie können die Produktbildung und Selektivitäten bei stereoselektiven Reaktionen analysieren und interpretieren sowie die Machbarkeit und Selektivität unbekannter Transformationen vorhersagen. Sie können Syntheseverfahren hinsichtlich ihrer Effizienz analysieren und bewerten und können eigenständig diastereo- und enantioselektive Synthesen chiraler Zielmoleküle konzipieren und planen. Sie beherrschen Methoden zur Analyse von Reaktionsmechanismen, Intermediaten und Produkten bzw. Gemischen.

5	WiSe	1	P	CHE 018	keine	<b>Rechtskunde und Toxikologie</b>		keine	Klausur	ja	3
						Rechtskunde für Chemiker	V 1				
						Toxikologie für Chemiker	V 1				

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Rechtsgrundlagen, die im beruflichen Umfeld der Chemie erforderlich sind. Sie können dieses Wissen in ihrer Praxis im Studium und Beruf selbstständig nutzen und anwenden. Mögliche Gefährdungen können differenziert analysiert und kritisch bewertet werden. Die Studierenden verfügen über das erforderliche Wissen, um den Sachkundenachweis gemäß § 11 ChemVerbotsV zu erlangen. Sie kennen und verstehen relevantes Grundwissen aus dem Bereich der Toxikologie und können dieses zu den wichtigen rechtlichen Regelwerken in Beziehung setzen.

5, 6	WiSe/SoSe	1	P	CHE 019	CHE 001- CHE 003, CHE 070 A, CHE 070 MA und CHE 013	<b>Vertiefungspraktikum in Physikalischer Chemie</b>		Praktikumsabschluss, Seminarabschluss	mündliche Prüfung	ja	6
						Vertiefungspraktikum in Physikalischer Chemie	P 5				
						Seminar zum Vertiefungspraktikum in Physikalischer Chemie	S 1				

**Qualifikationsziele:** Die Ziele des Praktikums sind der Erwerb von Kenntnissen moderner Techniken und Verfahren der Physikalischen Chemie und der Gewinn von ersten Einblicken in aktuelle Forschungskonzepte. Nach kurzer Einführung können die Studierenden komplexere Messgeräte selbst verwenden und ihre grundlegenden Funktionen erklären. Sie erstellen Protokolle unter der Verwendung chemiespezifischer Software zur Auswertung der Messdaten. Sie sind in der Lage Literaturrecherchen durchzuführen und die erlernten theoretischen Konzepte mit experimentellen Ergebnissen zu vergleichen und so Erklärungen für Beobachtungen zu finden. Die Studierenden wählen für eine wissenschaftliche Fragestellung eine passende Messmethode aus. Sie konzipieren und halten einen wissenschaftlichen Vortrag. Die Studierenden planen und koordinieren ihre Arbeit in einem Team.

5,6	WiSe/SoSe	1	P	<b>CHE 020</b>	CHE 001-006, CHE 070A, CHE 070 MA, CHE 009, CHE 010, CHE 012, CHE 014	<b>Integriertes Synthesepraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie</b>		Ein- gangstest, Praktikumabschluss	Referat (20 %) Mündliche Prüfung (40 %) Mündliche Prüfung, (40 %)	ja	12
						Integriertes Synthesepraktikum in Anorganischer und Organischer Chemie	P	9			
						Seminar zum Integrierten Synthesepraktikum	S	1			
						Vortragsseminar	S	2			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Auf der Basis der allgemeinen theoretischen Grundlagen der Molekül-, Festkörper- und Naturstoff-Chemie sind die Studierenden in der Lage, die Herstellung komplexer, funktionalisierter und reaktiver Moleküle eigenständig zu planen, durchzuführen und die erzielten Ergebnisse zu analysieren und zu bewerten. Sie können die praktische Durchführung, Reaktionsmechanismen und Stoffcharakterisierungen von modernen Synthesemethoden der Literatur verstehen und präsentieren sowie auf eigene praktische Probleme im Labormaßstab anwenden. Die Studierenden haben wichtige Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Arbeitssicherheit und Zeitmanagement, Fehlerdiskussion, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung Chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) in Verbindung mit Fachwissen vertieft und teilweise neu erworben.</p>											
6	SoSe	1	P	<b>CHE 024</b>	s. § 14 Absatz 2	<b>Bachelorarbeit</b>		keine	Bachelorarbeit (11/12) und Kolloquium (1/12)	ja	12
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben unter Anleitung die Fähigkeit zur selbstständigen wissenschaftlichen Bearbeitung eines definierten Themas aus einem Teilgebiet der Chemie in Theorie und/oder Praxis erlernt. Sie kennen die Regeln der guten wissenschaftlichen Praxis sowie wichtige Veröffentlichungen und Theorien des bearbeiteten Spezialgebietes und wenden dieses Wissen gezielt an. Sie können Konzepte zur zielgerichteten Bearbeitung der Aufgabe entwickeln und diese durch Anwendung erlernter wissenschaftlicher Methoden und Literaturrecherche selbstständig umsetzen. Sie werten Ergebnisse aus und können diese kritisch interpretieren und bewerten. Ihre Methodenkompetenz umfasst außerdem die Erstellung eines wissenschaftlichen Berichtes und dessen mündliche Präsentation mit anschließender Diskussion der Arbeit.</p>											
<b>Wahlpflichtbereich (12 LP)</b>											
4	SoSe	1-2	WP	<b>CHE 021</b>	keine	<b>Biochemie</b>		Praktikumabschluss	Klausur (50 %) und mündliche Prüfung (50 %)	ja	12
						Biochemie	V	2			
						Biochemische Analytik	V	2			
						Biochemisches Praktikum	P	6			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen die allgemeinen Bausteine der Biochemie wie Proteine und Nukleinsäuren in Struktur und Funktion sowie zelluläre Vorgänge. Außerdem können sie moderne Methoden der Proteinanalytik und der Molekularbiologie erklären und bei praktischen Fragestellungen anwenden und Ergebnisse interpretieren.</p>											

4	SoSe	1-2	WP	<b>CHE 022</b>	keine	<b>Makromolekulare Chemie</b>		Praktikumsabschluss	Klausur (50 %) und mündliche Prüfung (50 %)	ja	12
						Makromolekulare Chemie	V	3			
						Übungen zur Makromolekularen Chemie	Ü	1			
						Makromolekular-chemisches Praktikum	P	6			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden verstehen weiterführende Inhalte der Makromolekularen Chemie und können dieses Wissen bei Fragestellungen zur Synthese und Eigenschaften bzw. der Verarbeitung von Polymeren anwenden. Die Studierenden sind in der Lage Gelerntes praktisch umzusetzen und dabei praktische Problemstellungen in der Makromolekularen Forschung zu untersuchen.</p>											
4	SoSe	1-2	WP	<b>CHE 023</b>	keine	<b>Technische Chemie</b>		Praktikumsabschluss	Klausur (50 %) und mündliche Prüfung + Referat (50 %)	ja	12
						Technische Chemie	V	3			
						Übungen zur Technischen Chemie	Ü	1			
						Technisch-chemisches Praktikum	P	6			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Themenfelder der Technischen Chemie darzustellen. Weiterhin können die besprochenen Themenfelder klassifiziert und auf unbekannte Sachverhalte angewendet werden. Unbekannte Fragestellungen können analysiert und beurteilt werden sowie selbständig Lösungen dazu erarbeitet und evaluiert werden. Die Studierenden sind in der Lage, Gelerntes praktisch anzuwenden. Anhand vorgegebener Fragestellungen werden Experimente selbstständig im zweier Team durchgeführt und eigenständig analysiert. Eigenständige Lösungen werden gefunden und schriftlich dokumentiert, beurteilt und diskutiert.</p>											
4	SoSe	1-2	WP	<b>CHE 026</b>	keine	<b>Computerchemie</b>		Praktikumsabschluss	Klausur (50 %) und mündliche Prüfung (50 %)	ja	12
						Molekulardynamik und maschinelles Lernen	V+Ü	2			
						Dichtefunktionaltheorie und chemische Bindung	V+Ü	2			
						Computerchemisches Praktikum I	P	6			
<p><b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, die theoretischen Grundlagen chemischer Simulationen und datenbasierter Methoden in der Chemie zu erklären und zu diskutieren, sie zur Lösung konkreter chemischer Fragestellungen anzuwenden, sowie problemspezifisch geeignete Modellparameter und Näherungen auszuwählen. Sie sind ferner in der Lage, verschiedene Näherungen in chemischen Simulationen zu vergleichen und zu bewerten. Sie sind außerdem fähig, mithilfe einer modernen Skriptsprache wie Python Berechnungen zu automatisieren und Programmpakete zum Beispiel im Bereich des maschinellen Lernens anzuwenden und an die problemspezifischen Bedürfnisse anzupassen, sowie mit moderner Modellierungs-Software umzugehen.</p>											
4	SoSe	2	WP	<b>CHE 027</b>	keine	<b>Analytische Chemie</b>		keine	Projektabschluss (50 %), Klausur (25 %) und Klausur (25 %)	ja	12
						Der Analytische Prozess (AnaPro)	P+E	2			
						Seminar zum Praktikum AnaPro	S	2			
						Überblick der Analytischen Chemie	V	2			
						Statistik und Chemometrie	V	2			

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Analytischen Chemie, kennen wichtige analytische Arbeitsweisen und Methoden und können die grundlegenden Funktionsweisen ausgewählter Analyseprinzipien beschreiben. Sie können analytische Fragestellungen aus Wissenschaft, Industrie und Gesellschaft mit der problemorientierten Auswahl geeigneter Verfahren und Methoden in Zusammenhängen reflektieren und selbstständig angehen. Sie sind sich einer oft vorhandenen Interdisziplinarität bewusst und verstehen den Analytischen Prozess im Sinne einer zielorientierten Gesamtbetrachtung.  
Die Studierenden sind sich der Bedeutung der Analytik und der auf ihrer Basis erfolgenden Entscheidungen im Kontext bewusst und können ihr analytisches Handeln auch bezüglich der Wahl von geeigneten qualitätssichernden Maßnahmen entsprechend planen und absichern. Die Studierenden verfügen über statistisches Wissen und können statistische Methoden bei der Konzeption und Bewertung analytischer Untersuchungsmethoden anwenden.

Wahlbereich (15 LP)									
1-6	WiSe/SoSe	1	W	diverse	keine	Wahlmodul	wie Veranstaltung/Modul	ja/ nein	$\Sigma_{15}$
						Alle Module und Veranstaltungen der Universität Hamburg			

**Legende**

V = Vorlesung

S = Seminar

Ü = Übung

P = Praktikum

\* = Prüfungsart wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben



## Anlage A zu den Fachspezifischen Bestimmungen für den Studiengang Chemie als Nebenfach – Studienstart ab WiSe 2021/22

Empfohlenes Semester	Angebotsturnus	Dauer (1 oder 2 Semester)	Modultyp: Pflicht (P) oder Wahlpflicht (WP)	Modulnummer/-kürzel	Modulvoraussetzungen	Lehrveranstaltungen			Prüfungen		
						Modul	Veranstaltungstitel	Veranstaltungsform SWS	Prüfungsvorleistung	Prüfungsform	benotet Leistungspunkte
<b>Pflichtbereich (18 LP)</b>											
1	WiSe	1	P	<b>CHE 080 A</b>	keine	<b>Allgemeine und Anorganische Chemie</b>			ÜA	Klausur	ja 6
						Allgemeine und Anorganische Chemie	V	4			
						Übungen zur Allgemeinen und Anorganischen Chemie	Ü	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden sind in der Lage, den Zusammenhang zwischen den Eigenschaften chemischer Elemente bzw. chemischen Prozessen in sprachlicher Beschreibung und in chemischer Formulierung wiederzugeben. Sie können sich die Erstellung chemischer Reaktionsgleichungen auf Basis stöchiometrischer Grundlagen und des Massenwirkungsgesetzes selbstständig erarbeiten und dabei notwendige Maßeinheiten richtig anwenden. Sie verstehen den Aufbau von Atomen und können zwischen den Eigenschaften des Atomkerns und der Elektronenhülle unterscheiden. Sie besitzen die Fähigkeit, die verschiedenen chemischen Bindungsarten auf Basis physikalischer und chemischer Grundkenntnisse zu verstehen und ein Urteilsvermögen dafür zu entwickeln, in welchen Verbindungen oder Elementen welcher Bindungstyp vorliegt. Sie haben das Aufbauprinzip des Periodensystems der Elemente verstanden und können daraus einfache Eigenschaften von Elementen ableiten. Entsprechend können sie wichtige Stoffkreisläufe und Reaktionstypen nennen und erläutern.											
2	SoSe	1	P	<b>CHE 081 A</b>	keine	<b>Organische Chemie</b>			keine	Klausur	ja 6
						Organische Chemie	V	3			
						Übungen zur Organischen Chemie	Ü	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden haben eine grundlegende Fachkompetenz in organischer Chemie. Sie sind in der Lage, funktionelle Gruppen komplexer Moleküle zu erkennen und Beispielverbindungen den entsprechenden (Natur)Stoffklassen zuzuordnen. Sie können Moleküle entsprechend der IUPAC-Nomenklatur benennen und stereochemische Begriffe korrekt anwenden. Sie sind mit den wichtigsten Reaktionen der funktionellen Gruppen vertraut und können deren Synthesen und Reaktionsweisen einschließlich der Reaktionsmechanismen formulieren bzw. anwenden.											
3	WiSe	1	P	<b>CHE 002 L</b>	keine	<b>Physikalische Chemie und Mathematik</b>			ÜA	Klausur	ja 6
						Physikalische Chemie und Mathematik	V	3			
						Übungen zur Physikalischen Chemie und Mathematik	Ü	1			

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage einzuschätzen, ob ein Prozess nach den Hauptsätzen der Thermodynamik möglich ist. Sie können mit Hilfe der Begriffe der Inneren Energie, Enthalpie, Entropie und freien Enthalpie Bedingungen definieren, unter denen Reaktionen freiwillig ablaufen. Anhand der Nernstpotenziale kann der Verlauf von elektrochemischen Reaktionen vorhergesagt werden. Sie können Phasenübergänge, Mehrkomponentensysteme und die Stabilität von Phasen mit Hilfe von thermodynamischen Gleichungen beschreiben. Die Studierenden haben die Fähigkeit, einfache Geschwindigkeitsgesetze aufzustellen und komplexere Geschwindigkeitsgesetze bei genannten Bedingungen zu vereinfachen. Es ist den Studierenden möglich, aus dem Konzentrationsverlauf der Edukte während einer Reaktion erster oder zweiter Ordnung auf die Reaktionsordnung zu schließen. Sie können das Konzept der Aktivierungsenergie mikroskopisch interpretieren und Maßnahmen nennen, um eine Reaktion zu beschleunigen. Sie sind in der Lage, Differential- und Integralrechnung auf einfache Fragestellungen der Physikalischen Chemie anzuwenden. Schließlich vermögen es die Studierenden, einfache mathematische Funktionen (z.B. Logarithmus- oder Exponentialfunktionen) zu definieren, anzuwenden und zu analysieren.

**Wahlpflichtbereich (27 LP): Angebote**

WiSe	1	WP	CHE 001 C	keine	<b>Nebenfach- und Lehramtspraktikum in Allgemeiner Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	3
					Nebenfach- und Lehramtspraktikum in Allgemeiner Chemie	P			3

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage, die erlernten chemischen Grundprinzipien und Arbeitsmethoden der Chemie auf praktische Versuche anzuwenden. Sie beherrschen die Stoffchemie ausgesuchter Elemente. Sie können die Säure/Base- und Redox-Chemie im Experiment anwenden, durchführen beschreiben und veranschaulichen.

Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.

WiSe	1	WP	CHE 007 N	keine	<b>Einführung in die Technische und Makromolekulare Chemie</b>	keine	i.d.R. Klausur, abweichend mündliche Prüfung, Projektabschluss, Übungsabschluss	ja	3
					Einführung in die Technische Chemie	V			0,75
					Einführung in die Makromolekulare Chemie	V			1,25

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage, die besprochenen Grundlagen der Technischen und Makromolekularen Chemie darzustellen, Grundlagen der Makromolekularen Chemie, Grundoperationen und Trennverfahren zu klassifizieren und auf unbekannte Sachverhalte anzuwenden. Einfache unbekannte Fragestellungen können analysiert, beurteilt und selbständig Lösungen erarbeitet werden.

WiSe	1	WP	CHE 008	keine	<b>Einführung in die Biochemie</b>	keine	Klausur	ja	3
					Einführung in die Biochemie	V			2

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden besitzen eine grundlegende Fachkompetenz im Fach Biochemie. Sie können zelluläre Strukturen beschreiben. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse über die Struktur und Eigenschaften der Basismakromoleküle der Zelle wie Proteine, Nukleinsäuren, Fette und Zucker. Die Studierenden haben ein Verständnis über die zellulären Funktionen der Biomoleküle und können grundlegende Methoden zu deren Charakterisierung beschreiben. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien der Proteinfunktion, d.h. der strukturellen und katalytischen Funktion sowie der Nukleinsäurefunktion als Hauptelemente des Prozesses der Übertragung der genetischen Information. Die Studierenden sind in der Lage, aufbauend auf den grundlegenden beispielhaften biochemischen Prozessen, diese in komplexere und verzweigte biochemische Wege selbstständig zu differenzieren und die Regulationspunkte dieser zu erkennen.

Die Studierenden verstehen die biophysikalischen Eigenschaften der Proteine und Nukleinsäuren und somit die grundlegenden Aspekte unterschiedlicher biochemischer Methoden zu ihrer Charakterisierung und können dieses Wissen bei der Identifizierung und Charakterisierung zellulärer Makromoleküle praktisch umsetzen und anwenden.

SoSe	1	WP	CHE 012 L	CHE 080 A	<b>Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	6
					Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	P			5,5
					Seminar zum Grundpraktikum in Anorg. Und Analyt. Chemie	S			0,5



**Qualifikationsziele:** Die Studierenden kennen die stoffchemischen Grundlagen der Hauptgruppenelemente, sie sind mit den typischen Eigenschaften von Komplexverbindungen der Übergangsmetalle vertraut und verstehen die Bindungsverhältnisse in diesen Verbindungen. Weiterhin sind sie in der Lage, grundlegende synthetische und analytische Methoden der anorganischen Chemie selbstständig anzuwenden.

Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.

SoSe	1	WP	CHE 013 L	CHE 002 L	<b>Grundpraktikum in Physikalischer Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	6
					Grundpraktikum in Physikalischer Chemie	P	5		
					Seminar zum Grundpraktikum in Physikalischer Chemie	S	1		

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind befähigt, ihre theoretischen, physikalisch-chemischen Kenntnisse auf praktische Problemstellungen zu übertragen. Sie sind in der Lage, Versuchsreihen selbstständig aufzubauen und durchzuführen. Sie können die praktisch ermittelten Ergebnisse darstellen und berechnen (auch mittels fachspezifischer Software). Es ist Ihnen möglich, die Ergebnisse zu interpretieren und zu bewerten.

Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.

WiSe	1	WP	CHE 014 L	CHE 081 A	<b>Grundpraktikum in Organischer Chemie</b>	keine	Praktikumsabschluss	nein	6
					Einführung in die organisch-chemische Labortechnik	V	0,5		
					Grundpraktikum in Organischer Chemie	P	5,5		

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden sind in der Lage, komplexe Apparaturen und Versuchsanordnungen aufzubauen und organisch-präparative Arbeiten strukturiert durchzuführen. Dabei wenden sie die aktuell gültigen Sicherheits- und Entsorgungsrichtlinien fallspezifisch an. Sie wenden grundlegende analytische Methoden zielgerichtet an und dokumentieren ihre Versuchsdurchführungen und Ergebnisse nach den gültigen wissenschaftlichen Standards. Die Studierenden wenden dabei ihr Wissen aus dem Stoffgebiet der OC auf die praktische Versuchsdurchführung an und vertiefen dadurch ihre theoretischen Kenntnisse.

Die Studierenden können die erworbenen Schlüsselqualifikationen (Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung und Zeitmanagement, Sozialkompetenz/Teamarbeit, Befähigung zur Erstellung von Protokollen unter der Verwendung chemie-spezifischer Software, Beherrschung der Literaturrecherche) zielgerichtet anwenden und sich dadurch weiteres fachliches Wissen selbstständig aneignen.

WiSe	1	WP	CHE 018	keine	<b>Rechtskunde und Toxikologie</b>	keine	Klausur	ja	3
					Rechtskunde für Chemiker	V	1		
					Toxikologie für Chemiker	V	1		

**Qualifikationsziele:** Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Rechtsgrundlagen, die im beruflichen Umfeld der Chemie erforderlich sind. Sie können dieses Wissen in ihrer Praxis im Studium und Beruf selbstständig nutzen und anwenden. Mögliche Gefährdungen können differenziert analysiert und kritisch bewertet werden. Die Studierenden verfügen über das erforderliche Wissen, um den Sachkundenachweis gemäß § 11 ChemVerbotsV zu erlangen. Sie kennen und verstehen relevantes Grundwissen aus dem Bereich der Toxikologie und können dieses zu den wichtigen rechtlichen Regelwerken in Beziehung setzen.

SoSe	1	WP	CHE 021 A	keine	<b>Biochemie - Vorlesungsmodul</b>	keine	Klausur	Ja	6
					Biochemie	V	2		

					Biochemische Analytik	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen die allgemeinen Bausteine der Biochemie wie Proteine und Nukleinsäuren in Struktur und Funktion sowie zelluläre Vorgänge. Außerdem können sie moderne Methoden der Proteinanalytik und der Molekularbiologie erklären.										
SoSe	1	WP	CHE 052	keine	<b>Nachhaltige Chemie und deren technische Umsetzung</b>			keine	Klausur	ja 3
					Nachhaltige Chemie und deren technische Umsetzung	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden können wichtige technische Verfahren unter Nachhaltigkeitsaspekten darstellen, klassifizieren und auf unbekannte Sachverhalte anwenden. Sie kennen die grundlegenden chemischen Aspekte der atmosphärischen Umweltchemie und können schulrelevante Alltagsthemen unter Nachhaltigkeitsaspekten differenziert und kritisch bewerten.										
WiSe	1	WP	CHE 055	keine	<b>Überblick der Analytischen Chemie</b>			keine	Klausur	ja 3
					Überblick der Analytischen Chemie	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden erlangen eine grundlegende Fachkompetenz und Kenntnis über moderne chemisch-analytische Techniken und deren Anwendungsbereiche im Rahmen interdisziplinärer wissenschaftlicher Fragestellungen. Sie sind in der Lage die Zusammenhänge des Analytischen Prozesses zu verstehen sowie die grundlegenden Funktionsweisen ausgewählter Analyseprinzipien zu beschreiben.										
SoSe	1	WP	CHE 252	keine	<b>Grundlagen der Lebensmittelchemie</b>			keine	Klausur	ja 6
					Lebensmittelchemie	V	2			
					Warenkunde I	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Mit Hilfe der erworbenen grundlegenden Kenntnisse der Chemie und der Warenkunde von Lebensmitteln sind die Studierenden in der Lage, Lebensmittel sowohl als Ganzes in ihren Eigenschaften und Anwendungen als auch im Detail hinsichtlich ihrer Komponenten unter Berücksichtigung hersteller- und verbraucherrelevanter Aspekte zu bewerten. Das Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Lebensmittelbestandteilen, ihren Funktionen und Wirkungen auch im Hinblick auf chemische und physiologische Hintergründe befähigt die Studierenden, charakteristische Produkteigenschaften und Merkmale von Lebensmitteln sowie ihre Qualität zu erkennen und zu beschreiben. Damit ist es den Studierenden möglich, diese Mechanismen auf nahezu alle Lebensmittelgruppen zu übertragen und so ein differenziertes Bild des realen Marktangebotes zu entwickeln und weiterzugeben.										
WiSe	1	WP	CHE 250 B	keine	<b>Warenkunde II</b>			keine	Klausur	ja 3
					Warenkunde II	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Mit Hilfe der erworbenen grundlegenden Kenntnisse der Warenkunde von Bedarfsgegenständen und Kosmetika anhand ausgewählter Produktgruppen sind die Studierenden in der Lage, entsprechende Produkte sowohl als Ganzes in ihren Eigenschaften und Anwendungen als auch im Detail hinsichtlich ihrer Komponenten unter Berücksichtigung hersteller- und verbraucherrelevanter Aspekte zu bewerten. Mit dem Verständnis für die Zusammenhänge zwischen Bestandteilen, ihren Funktionen und Wirkungen können sie charakteristische Produkteigenschaften und Merkmale der Produktqualität erkennen und beschreiben. Damit ist es den Studierenden möglich, diese Mechanismen auf nahezu alle Produktgruppen zu übertragen und so ein differenziertes Bild des realen Marktangebotes zu entwickeln und weiterzugeben.										
WiSe	1	WP	CHE 356	keine	<b>Einführung in die Medizinische Chemie</b>			keine	Klausur	ja 3
					Einführung in die Medizinische Chemie	V	2			
<b>Qualifikationsziele:</b> Die Studierenden kennen und verstehen grundlegende Fachbegriffe und Problemstellungen der Medizinischen Chemie. Sie verstehen die grundlegenden Prinzipien, die die Wechselwirkung von Arzneistoffen mit den molekularen Zielstrukturen im menschlichen Organismus bestimmen und beeinflussen und können Beispiele aus diesem Bereich benennen und interpretieren. Die Studierenden kennen verschiedene Techniken, die von medizinischen Chemikern im Rahmen der Wirkstoffentwicklung, insbesondere bei der Leitstrukturfindung und -optimierung, angewendet werden.										

**Legende**

V = Vorlesung

S = Seminar

Ü = Übung

P = Praktikum

ÜA = Übungsabschluss

\* = Prüfungsart wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben

