Universität Hamburg
DER FORSCHUNG | DER LEHRE | DER BILDUNG

FAKULTÄT
FÜR MATHEMATIK, INFORMATIK
UND NATURWISSENSCHAFTEN

Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie

Modulhandbuch

Gültig ab WS 2025/2026

Stand: 01.10.2025

Übersicht über die Pflicht- und Wahlpflichtmodule im Bachelorstudiengang Lebensmittelchemie

Pflichtmodule (168 Leistungspunkte)

CHE 001 A	Grundlagen der Allgemeinen Chemie	6 LP
CHE 001 B	Grundlagen der Allgemeinen Chemie - Praktikumsmodul	6 LP
CHE 002 A	Physikalische Chemie I: Allgemeine Einführung in die Klassische Physikalische Chemie	4,5 LP
CHE 002 MA	Mathematik I	4,5 LP
CHE 003	Physik für Chemiker*innen	6 LP
CHE 005	Organische Chemie I	6 LP
CHE 006	Anorganische Chemie I	6 LP
CHE 009	Organische Chemie II	6 LP
CHE 012 LC	Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie	7,5 LP
CHE 013	Physikalisch-chemische Praktika	9 LP
CHE 014	Grundpraktikum in Organischer Chemie	11 LP
CHE 018	Rechtskunde und Toxikologie	3 LP
CHE 070 MA	Mathematik II	4,5 LP
CHE 071	Physikalische Chemie III: Vertiefung der klassischen Physikalischen Chemie	4,5 LP
CHE 201	Lebensmittelchemie I	6 LP
CHE 202	Lebensmittelchemie II	6 LP
CHE 203	Statistik und Chemometrie in der Lebensmittelanalytik	3 LP
CHE 204	Lebensmittelmikrobiologie	10 LP
CHE 205	Ernährungsphysiologie	3 LP
CHE 207	Grundlagen der apparativen Analytik in der LC	3 LP
CHE 208	Analytik der Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände	3 LP
CHE 209	Einführung in die Lebensmittelchemie	4,5 LP
CHE 210	Lebensmittelanalytik I	12 LP
CHE 211	Lebensmittelanalytik II	12 LP
CHE 230 D	Einführung in das Lebensmittelrecht II	3 LP
BIO-NF-LEMI	Grundlagen der Botanik	6 LP
CHE 215	Bachelorarbeit	12 LP

Allgemeine Informationen und Abkürzungsverzeichnis

Aufbau einer Modulbeschreibung

Modultitel	**Name des Moduls**				
Modulnummer/-kürzel	CHE ...				
Verwendbarkeit	Beispiel: M.Sc. Chemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine oder Modul XXX oder Kenntnisse von YYY Empfohlen: keine oder Modul XXX oder Kenntnisse von YYY				
Modulverantwortliche(r)					
Sprache	Hier wird die Sprache des Modulangebots festgelegt				
Qualifikationsziele	Leitfrage: Welche Qualifikationsziele sollen Studierende nach erfolgreichem Abschluss des Moduls erreicht haben? z. B. im Sinne von: Qualifikationsziele, die Wissen oder Anwenden nachweisen: z.B. definieren/ darstellen/ messen/ berichten/ bewerten von Information, Theorie- und/oder Faktenwissen Qualifikationsziele, die praktische Fertigkeiten, bei denen Kenntnisse (Wissen) eingesetzt werden, nachweisen: z.B. ausführen, demonstrieren etc. Bsp.: „Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls könne die Studierenden spezialisierte Techniken auswählen und einsetzen/Richtlinien modifizieren/die wesentlichen Beiträge von xy auf dem Gebiet xy zusammenfassen/ etc.“				
Inhalt	Der (Lehr)inhalt sollte die Ziele des Moduls benennen. (Welche fachlichen, methodischen, fachpraktischen und fächerübergreifenden Inhalte sollen vermittelt werden, damit die Modulziele erreicht werden?)				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Veranstaltung 1 (Veranstaltungsform, z.B. V) b) Veranstaltung 2 (Veranstaltungsform, z.B. P)				x SWS Y SWS
Arbeitsaufwand* (Teilleistungen und insgesamt)	a) Veranstaltung 1 (Veranstaltungsform b) Veranstaltung 2 *<u>Rechengrößenvorschlag für V:</u>* *Pr = 1,0* SWS * 14 Wochen* *Se = (1,5 bis 2,0) * SWS * 14 Wochen* *PV = ca. 1,0 * SWS* *<u>Rechengrößenvorschlag für P:</u>* *Pr = 1,0* SWS * 20 Stunden* *Se = (1,5 bis 2,0) * SWS * 10 Stunden* *PV = entfällt; im Rahmen von Se für* Kolloquien etc.	LP	P(Std)	S (Std)	PV (Std)

	Gesamtaufwand				
Studien- /Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine / Regelmäßige Teilnahme am Seminar (Anwesenheitspflicht) Art der Modulprüfung: (z. B.) Klausur, mündliche Prüfung oder Referat, i. d. R. Klausur. Abweichungen werden vor Beginn der Anmeldephase zu den Lehrveranstaltungen bekannt gegeben. Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 oder 2 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester oder jedes Sommersemester oder jedes Wintersemester				
Literatur	Angaben zur verwendeten Literatur				

Abkürzungen

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

Modulbeschreibungen: Pflichtmodule

Modultitel	**Grundlagen der Allgemeinen Chemie**	
Modulnummer/-kürzel	CHE 001 A	
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB, LAS-Sek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Pflichtmodul	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine	
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fröba	
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch	
Qualifikationsziele	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.	
Inhalt	Grundlagen der allgemeinen Chemie anhand ausgewählter Beispiele und Übungen: Stofftrennung und Elementarteilchen; Kernchemie und Elektronenhülle; Aufbau des Periodensystems, Maßeinheiten und Konzentration; Reaktionsgleichungen und Stöchiometrie; Bindungsarten, Lewis-Formeln, VSEPR- und MO-Modell; Oxidationszahlen und Redoxreaktionen; Das chemische Gleichgewicht und seine Beeinflussung; ideale und reale Gase; Lösungen und Löslichkeitsprodukt; Säuren, Basen, Puffer und Indikatoren; Elektrochemie und Nernstsche Gleichung	
Lehrveranstaltungen	a) Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie I(V)	2 SWS

und Lehrformen	b) Allgemeine Chemie mit Übungen (V + Ü)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Experimentalvorlesung I	3	28	42	20
	b) Allgemeine Chemie mit Übungen	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modultitel	**Grundlagen der Allgemeinen Chemie - Praktikumsmodul**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 001 B				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Felix Brieler				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden sind in der Lage (als Einzelperson oder im Team) die theoretischen Grundlagen aus Modul CHE 001 A in der Praxis anzuwenden. Sie können Einwaagen berechnen und Lösungen herstellen, sie können einfache Trennverfahren anwenden und Stoffgemische voneinander trennen. Anhand von Versuchsbeschreibungen können sie eigenständig einfache Versuchsdurchführungen planen und praktizieren. Sie sind in der Lage mit Hilfe der erlernten Techniken unbekannte Stoffgemische zu analysieren, etwaige Fehler bei der Durchführung zu überprüfen und zu verbessern und die im Labor durchgeführten Versuche zu protokollieren. 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 erworben.				
Inhalte	Erlernen grundlegender Tätigkeiten in chemischen Laboratorien: Lösen von Feststoffen, Erhitzen von Flüssigkeiten, Handhabung von Gasen, Filtration, Zentrifugation, Titration, Chemisches Rechnen; Erlernen der "guten Laborpraxis": Vorbereitung, Dokumentation und Protokollierung der ausgeübten Tätigkeiten, Sicheres Arbeiten im Labor, Abschätzung möglicher Gefahren, richtiges Verhalten im Gefahrenfall; Erlernen chemischer Grundlagen: Stoffchemie ausgesuchter Elemente, Säure/Base-Chemie, Redox-Chemie				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundpraktikum in Allgemeiner Chemie (P)				5 SWS
	b) Seminar zum Grundpraktikum in Allgemeiner Chemie (S)				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Grundpraktikum Allg. Chemie	5	120	15	15
	b) Seminar zum Grundpraktikum	1	14	14	2
	Gesamtaufwand	6	134	29	17
Voraussetzungen für	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Teilnahme an der				

Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Sicherheitsunterweisung und regelmäßige Teilnahme am Seminar (Anwesenheitspflicht) Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (unbenotet)
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester

Modultitel	**Physikalische Chemie I: Allgemeine Einführung in die klassische Physikalische Chemie** **Physical Chemistry I: Introduction into Physical Chemistry**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 002 A				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Sc. Computing in Science, Schwerpunkt Biochemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Volker Abetz				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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 und elektrochemische Gleichgewichte zu beschreiben und die grundlegenden Prinzipien der Kinetik zu verstehen, sowie zwischen verschiedenen Reaktionsordnungen zu differenzieren.				
Inhalt	Gleichgewicht, intensive und extensive Größen, SI-Basiseinheit, Temperatur, nullter Hauptsatz der Thermodynamik, Zustandsfunktionen und totale Differentiale, Wärmekapazität, Einführung in kinetische Gastheorie, isotherme, adiabatische, isochore und isobare Prozesse, Zustandsgleichung idealer Gase und Mischungen, Erster Hauptsatz der Thermodynamik, Arbeit & Wärme, innere Energie und Enthalpie, Kreisprozesse, Zweiter Hauptsatz der Thermodynamik und Entropie, Gibbssche Fundamentalgleichung und chemisches Potential, chemisches Gleichgewicht, elektrochemisches Gleichgewicht und Nernst-Gleichung, Aufbau einer elektrochemischen Zelle, Reaktionsordnung und Reaktionsgeschwindigkeit, Arrhenius-Gleichung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physikalische Chemie I: Allgemeine Einführung in die klassische Physikalische Chemie / Physical Chemistry I: Introduction into Physical Chemistry (V)				2 SWS
	b) Übungen zur Physikalischen Chemie I / Exercises in Physical Chemistry I (Ü)				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Physikalische Chemie I	3	28	42	20
	b) Übungen zur PC I	1.5	13	22	10
	Gesamtaufwand	4.5	41	64	30
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				

Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Literatur	Physikalische Chemie, P. W. Atkins/ J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/ P. Reid, Pearson Studium

Modultitel	**Mathematik I** **Mathematics I**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 002 MA				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Tobias Vossmeyer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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.				
Inhalt	Funktionen, Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen, Fehler- und Ausgleichsrechnung.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Mathematik I / Mathematics I (V) b) Übungen zur Mathematik I / Exercises in Mathematics I (Ü)				2 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Mathematik I	3	28	42	20
	b) Übungen zur Mathematik I	1.5	13	22	10
	Gesamtaufwand	4.5	41	64	30
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bde 1 – 3, L. Papula, Vieweg+Teubner Mathematik für Chemiker, H. G. Zachmann, Wiley-VCH				

Modultitel	**Physik für Chemiker*innen** **Physics for Chemists**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 003				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	PD Dr. T. Kipp, Prof. Dr. G. Bester				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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.				
Inhalt	Grundlagen der Mechanik und Energieerhaltung, geradlinige Bewegung, Newton'sche Gesetze, Arbeit und Energie, Stoßprozesse, Beschreibung von Drehbewegungen, Schwingungen und Wellen, Einführung zu Elektrizität und Magnetismus, Elektrodynamik sowie Optik.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physik für Chemiker*innen I / Physics for Chemists (V) b) Physik für Chemiker*innen II / Physics for Chemists (V) c) Übungen zur Physik für Chemiker*innen / Exercises in Physics for Chemists (Ü)				1 SWS 2 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Physik I	1,5	14	21	10
	b) Physik II	3	28	42	20
	b) Übungen zur Physik	1,5	13	20	12
	Gesamtaufwand	6	55	83	42
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	2 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Halliday Physik - Bachelor Edition; Halliday, Resnick, Walker; Wiley-VCH				

	Physik - Lehr- und Übungsbuch; Giancoli; Pearson Physik - für Wissenschaftler und Ingenieure; Tipler, Mosca; Springer Spektrum

Modultitel	**Organische Chemie I**
Modulnummer/-kürzel	CHE 005
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek): Pflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. R. Holl
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
Qualifikationsziele	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. Die Studierenden verstehen die grundlegenden Prinzipien verschiedener spektroskopischer Methoden und können diese zur Identifizierung bzw. Strukturaufklärung organischer Verbindungen anwenden.
Inhalt	Grundlagen der Organischen Chemie – Stoffklassen, Strukturen, Eigenschaften und Reaktionen: Struktur und Bindungsverhältnisse organsicher Verbindungen (graphische Darstellung, Nomenklatur, Isomerie, funktionelle Gruppen, Substanzklassen) Reaktivität organsicher Verbindungen (Substitution, Addition, Cyclisierung, Cycloaddition, Eliminierung, einfache Redoxreaktionen) Alkane, Cycloalkane (Konstitution, Konfiguration, Konformation, Radikalreaktionen) Alkene (Additionsreaktionen, Carbeniumionen, Oxidationsreaktionen) Halogenalkane (Nucleophile Substitution, Eliminierung) Alkine (Acidität, Additionsreaktionen) Aromatische Kohlenwasserstoffe (Aromatizität, Elektrophile Substitution am Aromaten, Substituenteneffekte bei der Zweitsubstitution) Alkohole, Ether, schwefelhaltige Verbindungen, Amine (Darstellungen, Eigenschaften, Reaktionen)

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Carbonylverbindungen (Darstellungen, CH-Acidität, Mesomerie, Tautomerie, Reaktionen)
Carbonsäuren und Derivate (Darstellungen, Eigenschaften, Reaktionen)
Grundlagen zur Analyse und Spektroskopie organischer Verbindungen</td></tr>
<tr><td>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</td><td colspan="4">a) Organische Chemie I (V)
b) Übungen zur Organischen Chemie I (Ü)</td><td>3 SWS
1 SWS</td></tr>
<tr><td rowspan="4">Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)</td><td></td><td>LP</td><td>P (Std)</td><td>S (Std)</td><td>PV (Std)</td></tr>
<tr><td>a) Vorlesung</td><td>4,5</td><td>42</td><td>74</td><td>19</td></tr>
<tr><td>b) Übung</td><td>1,5</td><td>13</td><td>23</td><td>9</td></tr>
<tr><td>Gesamtaufwand</td><td>6</td><td>55</td><td>97</td><td>28</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen</td><td colspan="5">Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine
Art der Modulprüfung: Klausur (benotet)
Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch</td></tr>
<tr><td>Dauer</td><td colspan="5">1 Semester</td></tr>
<tr><td>Häufigkeit des Angebots</td><td colspan="5">Jährlich im Wintersemester</td></tr>
<tr><td>Literatur</td><td colspan="5">Bruice, Organische Chemie; Clayden, Organic Chemistry; Vollhardt, Organische Chemie</td></tr>
</table>

Modultitel	**Anorganische Chemie I**
Modulnummer/-kürzel	CHE 006
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul Bachelor-Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Modul Grundlagen der Allgemeinen Chemie (CHE 001 A)
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fröba, Prof. Dr. C. Herrmann, Prof. Dr. M. Steiger
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
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 kennengerlernt 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 Symmetrielehre von Molekülen und sind in der Lage Symmetrieoperationen an unbekannten 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.
Inhalt	a) Vertiefung von Atombau und Periodensystem der Elemente, Einführung in die Symmetrielehre, MO-Theorie, Koordinationsverbindungen: Atombau und Trends im PSE, Symmetrie, Symmetrieoperationen und Punktgruppen Einführung in die qualitative MO-Theorie Koordinationsverbindungen, Isomerie, Kristallfeld- und Ligandenfeldtheorie, Grundzüge des molekularen Magnetismus. Grundlagen der qualitativen, quantitativen Analyse, Bulkanalyse und Mikroverteilungsanalyse, systematische und statistische Fehler, Fehlerbetrachtungen, Standardabweichung, Kalibrierung mit externen und internen Standards b) Stoffchemie der Elemente: Vorkommen und Darstellung, Gruppeneigenschaften, elektronische Strukturen, einfache Strukturtypen, Anwendungen in der Technik, Kritikalität ausgewählter Elemente

Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Anorganische Chemie I (V) b) Experimentalvorlesung Grundlagen der Chemie II (V)				2 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Anorganische Chemie I	3	28	42	20
	b) Experimentalvorlesung II	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modultitel	**Organische Chemie II**
Modulnummer/-kürzel	CHE 009
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A und CHE 005
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. B. W. Stark
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
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.
Inhalt	Reaktionsmechanismen, polyfunktionelle organische Verbindungen und Naturstoffe: Reaktionsmechanismen, mechanistische Grenzfälle und Modellvorstellungen, reaktive Intermediate, Triebkräfte organisch chemischer Reaktionen (kinetische *versus* thermodynamische Kontrolle, pks als Triebkraft etc.). Komplexe Redoxreaktionen und typische Reagenzien zur selektiven Oxidation und Reduktion organischer Substrate. Polyfunktionelle organische Verbindungen und chemoselektive Reaktionen. Einführung in die wichtigsten Naturstoffklassen (z. B. Kohlenhydrate, Lipide, Terpene, Proteine und Nucleinsäuren) und deren Biosynthesewege. Prinzipien der Polymerisation und Biopolymere. Identifizierung kohlenstoffhaltiger Verbindungen (Spektroskopie) sowie Analyse von Reaktionsfortschritt und Reaktionserfolg und Interpretation bzw. Analyse von Stoffgemischen.

Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Organische Chemie II (V) b) Übungen zur Organischen Chemie II (Ü)				3 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Organische Chemie II	4,5	42	74	19
	b) Übungen zur Organischen Chemie II	1,5	13	23	9
	Gesamtaufwand	6	55	97	28
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Bruice, Organische Chemie; Vollhardt, Organische Chemie; Clayden, Greeves, Warren, Organischen Chemie				

Modultitel	**Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 012 LC				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Modul CHE 001 A, CHE 001 B Empfohlen: Modul CHE 006, CHE 002 A, CHE 002 MA, CHE 014				
Modulverantwortlich(r)	Dr. F. Brieler				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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.				
Inhalt	Im Praktikum werden wichtige Syntheseprinzipien (z.B. Fällungsreaktionen, Festkörperreaktionen, Reaktionen mit Gasen) erlernt und angewendet. Bei den Präparaten handelt es sich um Metalle bzw. Legierungen, um Koordinationsverbindungen sowie um nanostrukturierte Verbindungen. Verschiedene analytische Methoden werden zur Charakterisierung der Präparate eingesetzt (z.B. XRD, REM, UV/VIS u.a.). Daneben werden AAS und RFA als quantitative elementanalytische Methoden verwendet, welche durch einfache Techniken zur Untersuchung von Lebensmitteln ergänzt werden. Im Begleitseminar werden die theoretischen Grundlagen der im Praktikum eingesetzten Analysenmethoden behandelt. Ein weiterer inhaltlicher Schwerpunkt ist die Vertiefung stoff- und strukturchemischer Kenntnisse.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundpraktikum in Anorganischer u. Analytischer Chemie (P) b) Seminar zum Grundpraktikum in Anorganischer und Analytischer Chemie (S)				6 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Grundpraktikum AC	6	160	10	10
	b) Seminar zum Grundpraktikum AC	1,5	20	15	10
	Gesamtaufwand	7,5	180	25	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (unbenotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modultitel	**Physikalisch-chemische Praktika**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 013				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 001 B und CHE 002 A oder CHE 070 A und CHE 002 MA oder CHE 070 MA Empfohlen: CHE 001 A				
Modulverantwortliche(r)	Dr. A Meyer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
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. Das Modul verbindet die Vermittlung von Schlüsselqualifikationen (insbesondere Methodenkompetenz, Kompetenz in Arbeitsplanung, Sozialkompetenz/Teamarbeit) mit dem Erwerb von fachlichem Wissen.				
Inhalt	Experimentelle Anwendung und Vertiefung von Grundlagen aus den Bereichen der Physik (Mechanik, Optik, Elektrizitätslehre und Magnetismus) und Physikalischen Chemie (Elektrochemie, Thermodynamik und Kinetik).				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Grundpraktikum in Physikalischer Chemie und Physik (P) b) Seminar zum Grundpraktikum in Physikalischer Chemie und Physik (S)				7,5 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Grundpraktikum PC	7,5	90	120	15
	b) Seminar zum Grundpraktikum PC	1,5	14	21	10
	Gesamtaufwand	9	104	141	25
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (unbenotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester				

Modultitel	**Grundpraktikum in Organischer Chemie**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 014				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 001 B und CHE 005 oder CHE 009 Empfohlen: CHE 001 A				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Meier und Dr. B. Werner				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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.				
Inhalt	Organisch chemische Reaktionen wie Additionsreaktionen, Substitutionsreaktionen, Eliminierungsreaktionen, Redoxreaktionen, Umlagerungsreaktionen sowie C-C- und C Heteroatomverknüpfungen. Verfahren zur Trennung, Reinigung und Trocknung wie Destillation, Kristallisation, Umkristallisation, Extraktion, Dünnschicht- und Säulenchromatographie. Analytische Methoden wie IR-, NMR-Spektroskopie und Massenspektrometrie.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die organisch-chemische Labortechnik (V) b) Grundpraktikum in Organischer Chemie (P)				1 SWS 10 SWS
Arbeitsaufwand		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)

(Teilleistungen und insgesamt)	a) Vorlesung b) Grundpraktikum Organische Chemie	1 10	18 250	6 30	6 20
	Gesamtaufwand	11	268	36	26
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Vor Beginn der praktischen Arbeiten werden grundlegende Kenntnisse der Sicherheitsunterweisung und der organisch-chemischen Labortechnik überprüft (Eingangskolloquium). Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine. Art der Modulprüfung: Praktikumsabschluss (unbenotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				

Modultitel	**Rechtskunde und Toxikologie**
Modulnummer/-kürzel	CHE 018
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul B.Sc. Nanowissenschaften: Wahlpflichtmodul B.Sc. Biologie: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemietechnik (LAB): Pflichtmodul M.Sc. Kosmetikwissenschaft: Wahlpflichtmodul B.Ed. Teilstudiengang Chemie (LASek, LAB und LAS-Sek): Wahlpflichtmodul B.A.-Studiengänge mit Chemie als Nebenfach: Wahlpflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Module CHE 001 und 005 oder vergleichbare Module
Modulverantwortliche(r)	Dr. D. Eifler
Sprache	Deutsch
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen und verstehen verschiedene Rechtsgrundlagen, die im beruflichen Umfeld der Chemie erforderlich sind. Sie können dieses Wissen in ihrer Praxis in 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.
Inhalt	Allgemeine Rechtskunde, Gefahrstoffrecht, Pflanzenschutz-/Biozidrecht, allgemeine und spezielle Toxikologie einschließlich Verständnis von Wirkungsmechanismen toxischer Substanzen Rechtskunde: • Basis aus dem Allgemeinen Recht • Rechtshierarchie • Aktuelles europäisches und deutsches Chemikalien- und Gefahrstoffrecht • Grundkenntnisse sonstiger verwandter Rechtsnormen • Toxikologische Begriffe und Vorschriften im Gefahrstoffrecht • Rechtsregeln und Hilfsmittel zur Einstufung und Kennzeichnung von Gefahrstoffen, Gefährdungsbeurteilung und Gefahrenabwehr.

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">• Aktuelle Beispiele der Eigenschaften und Wirkungen einiger gefährlicher, bedeutender Einzelstoffe und Stoffgruppen
Toxikologie:
• Toxikokinetik
• Metabolismus
• Kanzerogenese
• Schädigungsmechanismen</td></tr>
<tr><td>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</td><td colspan="4">a) Rechtskunde für Chemiker (V)
b) Toxikologie für Chemiker (V)</td><td>1 SWS
1 SWS</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)</td><td></td><td>LP</td><td>P (Std)</td><td>S (Std)</td><td>PV (Std)</td></tr>
<tr><td>a) Rechtskunde für Chemiker
b) Toxikologie für Chemiker</td><td>1,5
1,5</td><td>14
14</td><td>21
21</td><td>10
10</td></tr>
<tr><td>Gesamtaufwand</td><td>3</td><td>28</td><td>42</td><td>20</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen</td><td colspan="5">Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine
Art der Modulprüfung: Klausur (benotet)
Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch</td></tr>
<tr><td>Dauer</td><td colspan="5">1 Semester</td></tr>
<tr><td>Häufigkeit des Angebots</td><td colspan="5">Jährlich im Wintersemester</td></tr>
</table>

Modultitel	**Mathematik II** **Mathematics II**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 070 MA				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE002 MA				
Modulverantwortliche(r)	Dr. Tobias Vossmeyer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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.				
Inhalt	Reihenentwicklungen, lineare Algebra, Matrizen, Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Vektoren, komplexe Zahlen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Mathematik II / Mathematics II (V) b) Übungen zur Mathematik II / Exercises in Mathematics II				2 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Mathematik II (V)	3	28	42	20
	b) Übungen zur Mathematik II (Ü)	1.5	13	22	10
	Gesamtaufwand	4.5	41	64	30
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Bde 1 – 3, L. Papula, Vieweg+Teubner Mathematik für Chemiker, H. G. Zachmann, Wiley-VCH				

Modultitel	**Physikalische Chemie III: Vertiefung der klassischen Physikalischen Chemie** **Physical Chemistry III: Consolidation of Central Topics of Physical Chemistry**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 071				
Verwendbarkeit	B.Sc. Chemie: Pflichtmodul B. Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul B.Sc. Computing in Science, Schwerpunkt Biochemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A, CHE 002 MA, CHE 003, CHE 070 A, CHE 070 MA				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. V. Abetz, Prof. Dr. G. Bester				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	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 kennen zentrale elektrochemische Methoden wie die Cyclovoltammetrie und sind befähigt, solche Messdaten zu beschreiben und zu interpretieren. Die Studierenden kennen komplexe kinetische Reaktionsmechanismen und die Energien der Übergangszustände.				
Inhalt	Theorem der korrespondierenden Zustände, Joule-Thomson-Effekt, Mischphasen, partielle Größen und Gibbs-Duhem-Gleichung, dritter Hauptsatz der Thermodynamik, Nernst-Theorem, Phasengleichgewichte und Gibbssche Phasenregel, Dampfdruckerniedrigung/Siedepunktserhöhung, kolligative Eigenschaften und osmotischer Druck, Gefrierpunktserniedrigung, Phasendiagramme und Grenzflächengleichgewichte, Adsorption und Benetzung, Diffusion, Faraday-Gesetze, starke und schwache Elektrolyte, Debye-Hückel-Theorie, Ladungstransport und Grenzleitfähigkeit, Butler-Volmer-Gleichung, elektrochemische Doppelschicht und Elektrodenkinetik, diffusionskontrollierter Grenzstrom, Cyclovoltammetrie, Korrosion, Grundlagen der elektrochemischen Energiespeicherung und Energiewandlung, Kinetik komplexer Reaktionen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Physikalische Chemie III: Vertiefung zentraler Themen der Physikalischen Chemie/Physical Chemistry III: Consolidation of Central Topics of Physical Chemistry (V)				2 SWS
	b) Übungen zur Physikalischen Chemie III / Exercises in Physical Chemistry III (Ü)				1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Physikalische Chemie III	3	28	42	20
	b) Übungen zur PC III	1,5	13	22	10
	Gesamtaufwand	4,5	41	64	30
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				

Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Literatur	Physikalische Chemie, P. W. Atkins/ J. de Paula, Wiley-VCH Lehrbuch der Physikalischen Chemie, G. Wedler, Wiley-VCH Physikalische Chemie, T. Engel/ P. Reid, Pearson Studium Atom- und Quantenphysik, Haken/Wolf, Springer Molekülphysik und Quantenchemie, Haken/Wolf, Springer

Modultitel	**Lebensmittelchemie I**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 201				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A, CHE 005, CHE 006, CHE 009, CHE 209				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer, Prof. Dr. M. Buchweitz				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über die **Chemie der grundlegenden Hauptlebensmittelinhaltsstoffgruppen.** Sie beherrschen Kenntnisse zur Struktur und Reaktivität der Hauptbestandteile und können daraus deren physiologische Wirkungen, Modifikationen während der Lebensmittelverarbeitung und der -verdauung sowie technologische Funktionalitäten ableiten und beurteilen.				
Inhalt	Einführung in die Bedeutung des Wassers als grundlegenden Bestandteil von Lebensmitteln. Überblick über die Primärmetabolite mit den Schwerpunkten: Vorkommen, Bedeutung, strukturelle Vielfalt und grundlegende Strukturumwandlungen in Abhängigkeit von den Reaktionsbedingungen. Übungen zu grundlegenden Reaktionsmechanismen und Ableitung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen. Folgende Inhaltsstoffgruppen werden in der Vorlesung behandelt: 1.) Wasser 2.) Aminosäuren, Peptide /Proteine 3.) Mono- Di und Polysaccharide 4.) Fettsäuren, Triglyceride, zusammengesetzte Lipide				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Lebensmittelchemie I (V)				4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Lebensmittelchemie I	6	56	84	40
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	*Analytische Aspekte*: **Lebensmittelanalytik**, Matissek, Fischer, Lehrbuch, Springer Spektrum 7., vollst. überarb. u. akt. Aufl. 2021 *Lebensmittelchemische Aspekte*: **Moderne Lebensmittelchemie**, Fischer, Glomb (Hrsg.), 1. Auflage, Lehrbuch: 769 Seiten, Behr´s Verlag **Lebensmittelchemie**, Matissek, Lehrbuch, 9. Auflage, Springer Spektrum				

Modultitel	**Lebensmittelchemie II**				
Modulnummer/-kürzel	**CHE 202**				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul M.Sc. Molecular Life Sciences: Wahlpflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A, CHE 005, CHE 006, CHE 009, CHE 201, CHE 209				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer, Prof. Dr. M. Buchweitz				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen über **Sekundärmetabolite und weiterer Minorkomponenten in Lebensmitteln**. Anhand der Strukturen können sie physikalisch-chemische Eigenschaften und ihre Wirkungen im physiologischen Kontext erkennen sowie technologische Funktionalitäten ableiten und bewerten.				
Inhalt	Überblick zum Vorkommen, der Bedeutung, den Strukturen, Funktionalitäten und Reaktivitäten der Minorkomponenten in Lebensmitteln. 1.) DNA 2.) Farb- und Aromastoffe 3.) Vitamine / Sekundäre Pflanzenstoffe 4.) Mineralstoffe Überblick über die technologische Bedeutung von Lebensmittelzusatzstoffen und Erläuterung ihrer Funktion an ausgewählten Beispielen. Unterscheidung zwischen Rückständen und Kontaminanten sowie grundlegende Kenntnisse zur Herkunft und Risikoabschätzung. Übungen zum chemischen Rechnen auf erhöhtem Niveau.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Lebensmittelchemie II (V)				4 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Lebensmittelchemie II	6	56	84	40
	Gesamtaufwand	6	56	84	40
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	*Analytische Aspekte*: **Lebensmittelanalytik**, Matissek, Fischer, Lehrbuch, Springer Spektrum 7., vollst. überarb. u. akt. Aufl. 2021 *Lebensmittelchemische Aspekte*: **Moderne Lebensmittelchemie**, Fischer, Glomb (Hrsg.), 1. Auflage, Lehrbuch: 769 Seiten, Behr´s Verlag **Lebensmittelchemie**, Matissek, Lehrbuch, 9. Auflage, Springer Spektrum				

Modultitel	**Statistik und Chemometrie in der Lebensmittelanalytik**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 203				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 002 A, CHE 002 MA				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. S. Seifert				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben Wissen zur problemorientierten Gewinnung und Darstellung von Datensätzen sowie zu deren Beurteilung mittels statistischer Parameter und Werkzeuge. Weiterhin werden Kenntnisse zur Anwendung statistischer Methoden bei der Konzeption und Bewertung lebensmittelanalytischer Untersuchungsmethoden vermittelt.				
Inhalt	• Grundlagen der Statistik, Variablentypen, Skalenniveaus, Population, Stichprobe • Deskriptiver Statistik, graphische Darstellungen, Lage- und Streumaße • Zufallsvariablen, Verteilungsfunktionen • Induktive Statistik, Wahrscheinlichkeiten • Parameterschätzung, Konfidenzintervalle • statistische Tests (z.B. Ausreißertests, Signifikanztests, Varianzanalyse) • Korrelations- und Regressionsanalyse, Kalibrierung • Kenngrößen lebensmittelanalytischer Verfahren (z.B. Bestimmungs- und Nachweisgrenze, Arbeitsbereich, Wiederfindungsrate) • Fehlerbetrachtung, Validierung, Ringversuche				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Statistik und Chemometrie in der Lebensmittelanalytik (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Statistik und Chemometrie	3	28	28	34
	Gesamtaufwand	3	28	28	34
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch.				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modultitel	**Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene** Food microbiology and hygiene
Modulnummer/-kürzel	CHE 204
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 001 A, CHE 001 B und CHE 005 oder CHE 009 Empfohlen: keine
Modulverantwortliche(r)	Prof. DI Dr. A. Weiß
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen den Aufbau von Pro- und Eukaryonten sowie Viren und können relevante Genera taxonomisch korrekt einordnen. Sie verstehen die zur taxonomischen Einordnung verwendeten molekularbiologischen Methoden und die grundlegenden Mechanismen des bakteriellen Metabolismus. Sie können die allgemeinen Grundlagen der Lebensmittelmikrobiologie verschiedener Produktgruppen vergleichen und die Bedeutung von Bakterien, Viren, Pilze und Parasiten für die menschliche Gesundheit ableiten. Sie können intrinsische, extrinsische und prozessbedingte Faktoren sowie ihren Einfluss auf Mikroorganismen erklären und Methoden zur Haltbarmachung von Lebensmitteln bewerten. Sie kennen Methoden zur Herstellung fermentierter Lebensmittel und können den Verderb von Lebensmitteln beschreiben und klassifizieren. Sie können verschiedene Mechanismen der Interaktion von humanpathogenen Mikroorganismen mit dem Menschen analysieren. Sie haben die Befähigung, die Maßnahmen der Betriebs- und Personalhygiene zu hinterfragen und zu vermitteln. Sie beherrschen die mikrobiologischen Methoden zur Untersuchung von Lebensmitteln und können diese anhand der gefundenen Ergebnisse beurteilen.
Inhalt	In der Vorlesung „Lebensmittelmikrobiologie und Hygiene“ wird definiert, was man unter Mikroorganismen versteht und wie diese aufgebaut sind. Die Bedeutung und Funktion von mikrobiellen Strukturen werden herausgearbeitet und die Ernährung sowie Energiegewinnung inklusive Stoffwechselwegen werden vorgestellt. Umweltfaktoren, die das Wachstum der Mikroorganismen beeinflussen, und Methoden zur Kontrolle des Wachstums werden aufgezeigt. Die Systematik der Bakterien wird vertiefend dargestellt, wobei die Bedeutung als Starterkultur, Krankheitserreger und Lebensmittelverderber hervorgehoben wird. Es werden Methoden vorgestellt, wie Mikroorganismen taxonomisch eingeordnet werden können. Im zweiten Teil der Vorlesung werden Lebensmittel-relevante Pilze vorgestellt und die Bedeutung von Mykotoxinen wird aufgezeigt. Durch Parasiten hervorgerufene Erkrankungen werden behandelt. Intrinsische, extrinsische und prozessbedingte Parameter und ihr Einfluss auf das mikrobielle Wachstum werden detailliert besprochen. Die Bedeutung der Mikrobiologie für ausgewählte Lebensmittelgruppen wird aufgezeigt. Aspekte der Betriebs- und Personalhygiene sowie das HACCP-Konzept werden behandelt. Reinigung, Desinfektion und Küchenhygiene werden in diesem Zusammenhang ebenso angesprochen.

<table>
<tr><td></td><td colspan="5">Im „Seminar zum lebensmittelmikrobiologischen Praktikum“ werden die mikrobiologischen Arbeitsmethoden vertiefend vermittelt und der theoretische Hintergrund der Praktikumsversuche wird eingehend erläutert. Aspekte der Betriebs-und Personalhygiene und des HACCP-Konzeptes werden anhand von Beispielen diskutiert.
Im „Lebensmittelmikrobiologischen Praktikum“ werden grundlegende mikrobiologische Arbeitstechniken erlernt. Darauf aufbauend werden qualitative und quantitative Methoden erlernt, Betriebskontrollmaßnahmen durchgeführt und unterschiedliche Lebensmittelproben eigenständig nach gesetzlichen Vorgaben untersucht. Des Weiteren werden serologische Methoden durchgeführt. Zusätzlich wird die genomische DNA von Mikroorganismen isoliert und diese werden anhand von spezifischen PCRs identifiziert.</td></tr>
<tr><td>Lehrveranstaltungen und Lehrformen</td><td colspan="4">a) Grundlagen der Lebensmittelmikrobiologie (V)
b) Lebensmittelmikrobiologisches Praktikum (P)
c) Seminar zum Lebensmittelmikrobiologischen Praktikum (S)</td><td>4 SWS
3 SWS
1 SWS</td></tr>
<tr><td rowspan="5">Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)</td><td></td><td>LP</td><td>P (Std)</td><td>S (Std)</td><td>PV (Std)</td></tr>
<tr><td>a) Grundl. der Lebensmittelmikrobiologie</td><td>6</td><td>56</td><td>84</td><td>40</td></tr>
<tr><td>b) Lebensmittelmikrobiol. Praktikum</td><td>3</td><td>75</td><td>15</td><td></td></tr>
<tr><td>c) Seminar zum Lebensm. Praktikum</td><td>1</td><td>10</td><td>15</td><td>5</td></tr>
<tr><td>Gesamtaufwand</td><td>10</td><td>141</td><td>114</td><td>45</td></tr>
<tr><td>Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen</td><td colspan="5">Voraussetzungen zur Modulprüfung:
für TP 1: keine
für TP 2: bestandene TP 1
Art der Modulprüfung:
TP 1: mündliche Prüfung oder Klausur (benotet/100%)
TP 2: Praktikumsabschluss (praktische Arbeiten, Kolloquien, Praktikumsprotokolle) (b/nb)
Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch</td></tr>
<tr><td>Dauer</td><td colspan="5">2 Semester</td></tr>
<tr><td>Häufigkeit des Angebots</td><td colspan="5">Jährlich im Sommersemester (V) und Wintersemester (P & S)</td></tr>
<tr><td>Literatur</td><td colspan="5">Brock Mikrobiologie, M.T. Madigan, J.M. Martinko, D.A. Stahl, D.P. Clark, 15. Auflage 2020, Pearson
Lebensmittelmikrobiologie, J. Krämer & A. Prange, 8. Auflage 2022, Ulmer UTB</td></tr>
</table>

Modultitel	**Ernährungsphysiologie**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 205				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A, CHE 005, CHE 006, CHE 009				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen zu physiologischen Wirkungen von Lebensmittelinhaltsstoffen. Sie kennen die Prozesse der menschlichen Verdauung und der Resorption von Nährstoffen. Die Studierenden sind in der Lage, die Physiologie des humanen Energiehaushaltes und die Funktionen energieliefernder Nährstoffe zu beschreiben und Auswirkungen für den Ernährungsstatus herzuleiten.				
Inhalt	Es werden zunächst Methoden zur Beschreibung des Ernährungszustandes besprochen. Weiterhin wird auf unterschiedliche Ernährungszustände wie Hunger, Sättigung sowie Überernährung eingegangen und die zugrundeliegenden biochemischen Vorgänge beschrieben. Ferner werden die grundlegenden Vorgänge bei der Verdauung (Nahrungsaufnahme bis Ausscheidung: Vom Mund bis zum Dickdarm) besprochen. Außerdem wird auf Stoffwechselentgleisungen (z.B. Metabolisches Syndrom) eingegangen.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Ernährungsphysiologie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)	Ernährungsphysiologie (V)	LP 3	P (Std) 28	S (Std) 42	PV (Std) 20
	Gesamtaufwand	3	28	28	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	**Biochemie der Ernährung,** Rehner, Daniel, Spektrum Akademischer Verlag; Auflage: 3. Aufl. 2010 **Vitamine und Spurenelemente - Bedarf, Mangel, Hypervitaminosen und Nahrungsergänzung,** Dunkelberg, Gebel, Hartwig, Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, 2012 **Biochemie und Pathobiochemie,** Heinrich, Müller, Graeve, Koch, Springer Verlag, 10., vollständig überarb. Aufl. 2022				

Modultitel	**Grundlagen der apparativen Analytik in der Lebensmittelchemie** Basics of Apparatus Analysis in Food Chemistry				
Modulnummer/-kürzel	CHE 207				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. A. Paschke-Kratzin				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben grundlegendes Wissen zu Methoden der apparativen Analytik, die zur Untersuchung von Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen und deren Inhaltsstoffen eingesetzt werden. Sie erwerben und beherrschen theoretische Kenntnisse über spektroskopische, chromatographische, elektrophoretische und elektrochemische Methoden. Sie entwickeln ein Wissen für die Nutzung in der praktischen Anwendung. Zur Vorbereitung auf zukünftige Laborpraktika wiederholen die Studierenden in einem online Selbstlernkurs grundlegende Kenntnisse des chemischen Rechnens und können diese anwenden.				
Inhalt	Spektroskopische Verfahren: Refraktometrie, Polarimetrie, Photometrie, Atomabsorptionsspektroskopie, Fluorimetrie, Atomemissionsspektroskopie, IR-Spektroskopie, Streuungsmethoden; Chromatographische Verfahren: Trennmechanismen, Planarchrom. – Papier und Dünnschichtchrom., Säulenchrom. – Hochleistungsflüssigkeitschrom. mit verschiedenen Trennphasen, Gaschrom.; Elektrophorese, Isotachophorese, Isoelektrische Fokussierung; elektrochem. Verfahren: Potentiometrie, Konduktometrie, Methoden mit polarisierten Elektroden				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Grundlagen der apparativen Analytik in der Lebensmittelchemie (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Grundlagen der apparativen Analytik in der Lebensmittelchemie	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Studienleistung (Online-Test) Art der Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				

Modultitel	**Analytik der Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände** Analysis of Food, Cosmetics and Articles of Daily Use				
Modulnummer/-kürzel	CHE 208				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie, Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Keine Empfohlen: Keine				
Modulverantwortliche(r)	Dr. A. Paschke-Kratzin				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen grundlegendes Wissen zu Methoden der Analytik, die zur Untersuchung von Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen und deren Inhaltsstoffen eingesetzt werden. Sie nutzen dieses Wissen für die praktische Anwendung. Zur Vorbereitung auf zukünftige Laborpraktika wiederholen die Studierenden in einem online Selbstlernkurs vertiefte Kenntnisse des chemischen Rechnens und können diese anwenden.				
Inhalt	Theoretische Kenntnisse zu verschiedenen Methoden der qualitativen wie quantitativen Bestimmung von Wasser, Mineralstoffen, anorganischen Bestandteilen allgemein, Nukleinsäuren, Aminosäuren, Proteinen, Lipiden, Vitaminen, Aromastoffen, Kohlenhydraten, organischen Säuren, charakteristischen Lebensmittelinhaltsstoffen wie Alkaloiden oder Alkoholen, Zusatzstoffen, Rückständen und Kontaminanten sowie Kunststoffen in Lebensmitteln, Kosmetika und Bedarfsgegenständen als jeweils Gesamtgehalte sowie die Gehalte einzelner Verbindungen der jeweiligen Klasse				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Analytik der Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Analytik der Lebensmittel, Kosmetika und Bedarfsgegenstände	3	28	42	20
	Gesamtaufwand	3	28	42	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Studienleistung (Online-Test) Art der Modulprüfung: Klausur oder mündliche Prüfung, in der Regel Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				

Modultitel	**Einführung in die Lebensmittelchemie**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 209				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: CHE 001 A, CHE 005				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer; Prof. Dr. M. Buchweitz				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erwerben einen ersten Einblick in die Bestandteile und Eigenschaften von Lebensmitteln. Sie lernen elementare analytische Vorgehensweisen und Mechanismen in der Theorie kennen und können so eine Verbindung zwischen den Teilgebieten „Lebensmittel“ und „Chemie“ herstellen. Durch die vermittelten Kenntnisse des Lebensmittelrechts sind die Studierenden in der Lage, die grundlegenden Aspekte für den Verkehr mit Lebensmitteln und seiner Überwachung miteinander zu verknüpfen und unter Berücksichtigung der jeweiligen Charakteristika der Lebensmittelgruppen zu beschreiben.				
Inhalt	Einführung zu wesentlichen Elementen der Lebensmittelchemie wie Zusammensetzungen und Charakteristika pflanzlicher und tierischer Lebensmittel. Anhand ausgewählter Beispiele werden Methoden der Herstellung und Verarbeitung, warenkundliche Betrachtungen, analytische Ansätze sowie das Lebensmittelrecht als Grundlagen der Untersuchung und Beurteilung von Lebensmitteln dargestellt.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Einführung in die Lebensmittelchemie (V) b) Einführung in das Lebensmittelrecht I (V)				2 SWS 1 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Einführung i. d. Lebensmittelchemie	3	28	28	34
	b) Einführung in das Lebensmittelrecht I	1,5	14	14	17
	Gesamtaufwand	4,5	42	42	51
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester				
Literatur	*Analytische Aspekte*: **Lebensmittelanalytik**, Matissek, Fischer, Lehrbuch, Springer Spektrum 7., vollst. überarb. u. akt. Aufl. 2021 *Lebensmittelchemische Aspekte*: **Moderne Lebensmittelchemie**, Fischer, Glomb (Hrsg.), 1. Auflage, Lehrbuch: 769 Seiten, Behr´s Verlag **Lebensmittelchemie**, Matissek, Lehrbuch, 9. Auflage, Springer Spektrum				

Modultitel	**Lebensmittelanalytik I**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 210				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 207, CHE 012, CHE 013, CHE 014 und CHE 201 oder 202 Empfohlen: CHE 205, CHE 208				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer, M. Oest				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen und verstehen die Theorie grundlegender Untersuchungsmethoden der lebensmittelchemischen Analytik. Diese Verfahren wenden Sie an ausgewählten Lebensmitteln bzw. deren Inhaltsstoffen überwiegend eigenständig an. Mit den aus Theorie und Praxis erworbenen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, selbstständig derartige Untersuchungen fachkundig und analytisch sicher auszuführen, etwaige Fehler zu erkennen, diese zu eliminieren sowie die Verfahren und die Ergebnisse der Untersuchungen zu bewerten.				
Inhalt	• praktikumsbegleitende Vermittlung lebensmittelkundlicher Kenntnisse sowie grundlegender analytischer Techniken und Prinzipien in Seminarform • Vorbereitung, Durchführung und Auswertung klassisch-nasschemischer Untersuchungen sowie grundlegender chromatographischer und spektroskopischer Methoden zur Analytik von Lebensmittelhauptinhaltsstoffen wie Kohlenhydraten, Proteinen, Fetten und Wasser sowie anderer Komponenten wie Mineralstoffen in Lebensmitteln mit vorwiegend einfacherer Matrix				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Lebensmittelanalytik I (P) b) Seminar Lebensmittelanalytik I (S)				9 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Lebensmittelanalytik I	9	210	30	30
	b) Seminar Lebensmittelanalytik I	3	28	32	30
	Gesamtaufwand	12	238	62	60
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: • Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung zum Praktikum • Seminarteilnahme • erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsanalysen: d.h. alle Versuche müssen erfolgreich durchgeführt und die Ergebnisse des jeweiligen Themenkreises angegeben und testiert werden. Im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit darf zweimal nachgebessert werden. Sollten die ermittelten Ergebnisse auch dann nicht korrekt sein, ist das Praktikum nicht bestanden. Bei korrekten Ergebnissen ist ein Bericht zum jeweiligen Themenkreis anzufertigen. Ergebnisse und Berichte müssen vor der Modulprüfung testiert sein. Art der Modulprüfung: mündliche Prüfung (benotet)				

	Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch
Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Literatur	- Lebensmittelanalytik, Matissek, Steiner, Fischer, Springer Spektrum, 6. Aufl., 2018 - Moderne Lebensmittelchemie, Fischer, Glomb (Hrsg.), Behr´s Verlag, 1. Aufl., 2015

Modultitel	**Lebensmittelanalytik II**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 211				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: CHE 207, CHE 012, CHE 013, CHE 014, CHE 201 oder 202 und CHE 210 Empfohlen: CHE 205, CHE 208				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Fischer, M. Oest				
Sprache	Deutsch oder Englisch, i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden erlernen und verstehen die Theorie fortgeschrittener apparativer Untersuchungsmethoden der lebensmittelchemischen Analytik. Diese Verfahren wenden Sie an ausgewählten komplexen Lebensmitteln bzw. deren Inhaltsstoffen im Hinblick auf vorgegebene Analysenziele weitgehend eigenständig an. Dabei erkennen sie mögliche Einflüsse des Lebensmittels auf die Analytik und können eine angemessene, matrixbedingt aufwendigere Probenaufarbeitung konzipieren und unter selbstoptimierten Messbedingungen umsetzen. Die Studierenden lernen Konzepte zur Absicherung der Analytik und der Ergebnisse kennen, um diese je nach Erfordernis gezielt einsetzen zu können. Darüber hinaus sammeln sie Erfahrungen mit der computergestützten Steuerung von Analysensystemen sowie der Datenauswertung. Mit diesen Kenntnissen sind die Studierenden in der Lage, selbstständig Untersuchungen zusammengesetzter Lebensmittel mit Methoden der instrumentellen Analytik sachverständig auszuführen, etwaige Fehlerquellen zu erkennen, diese zu eliminieren sowie die Verfahren und die Ergebnisse der Untersuchungen zu bewerten.				
Inhalt	• praktikumsbegleitende Vermittlung lebensmittelkundlicher Kenntnisse sowie den Prinzipien und Techniken fortgeschrittener instrumenteller Analytik in Seminarform • Theoretische und praktische Bearbeitung vorgegebener lebensmittelanalytischer Fragestellungen wie z.B. zur Untersuchung von Minorkomponenten (Zusatzstoffe, Kontaminanten) in komplexen Matrices mittels instrumenteller Analytik				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	a) Lebensmittelanalytik II (P) b) Seminar Lebensmittelanalytik II (S)				9 SWS 2 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	a) Lebensmittelanalytik II	9	210	30	30
	b) Seminar Lebensmittelanalytik II	3	28	32	30
	Gesamtaufwand	12	238	62	60
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: • Teilnahme an der Sicherheitsunterweisung zum Praktikum • Seminarteilnahme • erfolgreiche Bearbeitung der Praktikumsanalysen:				

	d.h. alle Versuche müssen erfolgreich durchgeführt und die Ergebnisse des jeweiligen Themenkreises angegeben und testiert werden. Im Rahmen der zur Verfügung stehenden Zeit darf zweimal nachgebessert werden. Sollten die ermittelten Ergebnisse auch dann nicht korrekt sein, ist das Praktikum nicht bestanden. Bei korrekten Ergebnissen ist ein Bericht zum jeweiligen Themenkreis anzufertigen. Ergebnisse und Berichte müssen vor der Modulprüfung testiert sein. Art der Modulprüfung: mündliche Prüfung (benotet) Prüfungssprache: i.d.R. Deutsch
Dauer	1 Semester
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Literatur	- Lebensmittelanalytik, Matissek, Steiner, Fischer, Springer Spektrum, 6. Aufl., 2018 - Moderne Lebensmittelchemie, Fischer, Glomb (Hrsg.), Behr´s Verlag, 1. Aufl., 2015

Modultitel	**Einführung in das Lebensmittelrecht II**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 230 D				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: Modul Einführung in die Lebensmittelchemie				
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. M. Hagenmeyer				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden besitzen einen Überblick über das Lebensmitterecht, ein Verständnis wesentlicher Normen und Prinzipien und keine Scheu vor Rechtsmaterien. Sie • können die wesentlichen Kennzeichnungselemente von Lebensmitteln benennen, ihre Bedeutung erklären, eine Grundkennzeichnung anhand einer Rezeptur erstellen und grobe Kennzeichnungsmängel erkennen, • kennen die wesentlichen Werbeverbote für Lebensmittel sowie die Anwendungskriterien der Rechtsprechung und können die Zulässigkeit bzw. Unzulässigkeit einzelner Werbeaussagen und -maßnahmen anhand der Kriterien der Rechtsprechung selbst bewerten sowie Gerichtsentscheidungen beurteilen, • kennen Grundzüge des Lebensmittelstraf- und Ordnungswidrigkeitenrechts sowie des Lauterkeits-/Wettbewerbsrechts, • kennen die Prinzipien von Eigenkontrolle und Amtlicher Überwachung, • kennen die wesentlichen Regelungen zu Produkthaftung und Produktsicherheit sowie Verbraucherrechten und können letztere anwenden.				
Inhalt	I. Grundlagen des deutschen und europäischen Lebensmittelrechts: Art. 1, 7-13 u. 17-34 VO (EU) 1169/2011 betreffend die Information der Verbraucher über Lebensmittel, Art. 1-14 VO (EG) 1924/2006 über nährwert- u. gesundheitsbezogene Angaben II Kennzeichnung von Lebensmitteln: Bezeichnung, Verantwortlicher, Zutatenverzeichnis, Quantitative Zutatenkennzeichnung, Allergenkennzeichnung, Mindesthaltbarkeit, Nährwertkennzeichnung III. Werbung für Lebensmittel: Irreführungstatbestände, Wirkaussagen, nährwert- u. gesundheitsbezogene Angaben, Krankheitswerbung, Nährwertprofile IV. Lebensmittelstraf- und Ordnungswidrigkeitenrecht, Lauterkeitsrecht V. Eigenkontrolle und Amtliche Überwachung VI. Produkthaftung und Produktsicherheit sowie Verbraucherrechte				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	Einführung in das Lebensmittelrecht II (V)				2 SWS
Arbeitsaufwand		LP	P (Std)	Se (Std)	PV (Std)

(Teilleistungen und insgesamt)	Einführung in das Lebensmittelrecht II	3	28	28	34
	Gesamtaufwand	3	28	28	34
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Keine Art der Modulprüfung: Klausur (benotet, 100 %) Prüfungssprache: Deutsch				
Dauer	1 Semester				
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester				
Literatur	Hagenmeyer, Skript Lebensmittelrecht, Behrs Verlag (aktuelle Auflage)				

Modultitel	**Grundlagen der Botanik**				
Modulnummer/-kürzel	BIO-NF-LEMI				
Verwendbarkeit	Pflichtmodul im B.Sc. Lebensmittelchemie, empfohlen für das 6. Fachsemester				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: keine Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	PD. Dr. Klaus von Schwartzenberg				
Sprache	Deutsch				
Qualifikationsziele	Studierende verstehen die Grundlagen des Lebens einschließlich Biomoleküle, Cytologie, Morphologie und Anatomie der Pflanzen, Generationswechsel, grundlegende biochemische Prozesse wie Fotosynthese und Dissimilation, grundlegenden Prinzipien der Genetik und Molekularbiologie einschl. molekularbiolog. Fähigkeit zum selbstständigen Mikroskopieren, Recherchieren und Präsentieren.				
Inhalt	Struktur und Funktion von Biomolekülen und zentrale Stoffwechselvorgänge. Klassische und formale Genetik (Mendel, Populationsgenetik); Zytogenetik; Humangenetik; Struktur- und Funktion von Nukleinsäuren (Replikation, Transkription, Translation, Mutation, Rekombination); Genregulation; Entwicklungsgenetik; Methoden der Molekularbiologie und Gentechnik, Unterschiede zwischen Pro- und Eukaryonten, Aufbau und Funktion des pflanzlichen Kormus, Blüten, Früchte, Samen, wichtige pflanzliche Inhaltstoffe.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen	• Allgemeine Molekular Biologie und Genetik (S) • Mikroskopisch-botanische Übungen (P)				2 SWS 3 SWS
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	• Allgemeine Molekular Biologie und Genetik	3	28	35	20
	• Mikroskopisch-botanische Übungen	3	56	34	
	Gesamtaufwand	6	84	69	20
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: Aktive Beteiligung am Praktikum und genehmigtes Protokoll. Art der Prüfung/Modulprüfung (ggf. Teilprüfungen): Mündliche oder schriftliche Modulabschlussprüfung (benotet; 100%), in der mindestens ausreichende Kenntnisse der Inhalte jeder der Lehrveranstaltungen nachgewiesen werden müssen.				
Dauer	1 Semester				

Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Sommersemester
Literatur	Lüttge U., Kluge M., Bauer G.: Botanik. Wiley-VCH. Weinheim (2005) Munk K. (Hrsg.) Botanik. Thieme Verlag, Stuttgart (2009)

Modultitel	**Bachelorarbeit**				
Modulnummer/-kürzel	CHE 215				
Verwendbarkeit	B.Sc. Lebensmittelchemie: Pflichtmodul				
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindlich: Module CHE 001 A, 001 B, 002 A, 002 MA,-003, 005, 006, 009, 018, 012 LC, 013, 014, 070 A, 070 MA, 201-205, 208, 210, 211 Empfohlen: keine				
Modulverantwortliche(r)	s. Gutachterliste für Bachelorarbeiten im Studiengang B.Sc. Lebensmittelchemie				
Sprache	Deutsch oder Englisch: i.d.R. Deutsch				
Qualifikationsziele	Die Studierenden haben unter Anleitung die Fähigkeit zur selbstständigen Bearbeitung eines definierten Themas aus einem Teilgebiet der Lebensmittelchemie, Chemie, Mikrobiologie oder Botanik in Theorie und Praxis in einem festgelegten Zeitraum erlernt. Sie können Konzepte zur zielgerichteten Bearbeitung der Aufgabe entwickeln und diese durch Anwendung erlernter wissenschaftlicher Methoden selbstständig umsetzen. Sie werten Ergebnisse aus und können diese kritisch interpretieren. Sie können Konzepte zur zielgerichteten Bearbeitung der Aufgabe entwickeln und diese durch Anwendung erlernter wissenschaftlicher Methoden selbstständig umsetzen. Sie bewerten Ergebnisse aus und können diese kritisch interpretieren. Ihre Methodenkompetenz umfasst außerdem die Erstellung eines wissenschaftlichen Berichtes und dessen Präsentation.				
Inhalt	Vertiefte Bearbeitung einer aktuellen oder grundlegenden (lebensmittel-) chemischen Fragestellung in einer Arbeitsgruppe mit Aufstellung eines Arbeitsplans, Literaturrecherche, Erlernen der fachspezifischen Methodik, Dokumentation und Auswertung der Daten, Bewertung der Ergebnisse im Vergleich zu wissenschaftlichen Publikationen und Vorträgen, Anfertigung einer Bachelorarbeit im Einklang mit den Regeln guter wissenschaftlicher Praxis, mündliche Präsentation der Arbeit mit anschließender Diskussion.				
Lehrveranstaltungen und Lehrformen					
Arbeitsaufwand (Teilleistungen und insgesamt)		LP	P (Std)	S (Std)	PV (Std)
	Bachelorarbeit + Kolloquium	12			
	Gesamtaufwand	12			
Voraussetzungen für Teilnahme an und Art der Studien- und Prüfungsleistungen	Voraussetzungen zur Modulprüfung: keine Art der Modulprüfung: Bachelorarbeit (benotet, 80 %) und Kolloquium, (benotet, 20 %) Prüfungssprache: siehe Angaben zu *Sprache*				
Dauer	Die maximale Dauer der Bachelorarbeit beträgt drei Monate ab Anmeldung.				

Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester