



MARTIN-LUTHER-UNIVERSITÄT
HALLE-WITTENBERG

Modulhandbuch

für den
Studiengang:

Chemie

im Bachelor - Studiengang 180 Leistungspunkte

Inhalt:

Analytische Chemie I (AnC-I)	Seite 3
Analytische Chemie II (AnC-II)	Seite 5
Anorganische Chemie I (AC-I)	Seite 7
Anorganische Chemie II (AC-II) (FSQ integrativ)	Seite 9
Anorganische Chemie III (AC-III)	Seite 11
Bachelorarbeit (Chemie 180)	Seite 14
Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht	Seite 16
Computerchemie, Wahlpflicht	Seite 19
Experimentalphysik Export C / exphys_E_C	Seite 22
Mathematik C	Seite 25
Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)	Seite 27
Organische Chemie III (OC-III)	Seite 29
Organische Chemie II (OC-II)	Seite 31
Organische Chemie I (OC-I)	Seite 34
Organische Chemie IV (OC-IV)	Seite 36
Physikalische Chemie II (PC-II) (FSQ integrativ)	Seite 39
Physikalische Chemie I (PC-I)	Seite 41
Polymere, Wahlpflicht	Seite 43
Technische Chemie (TC)	Seite 45
Theoretische Chemie (ThC)	Seite 49
Toxikologie und Rechtskunde	Seite 51
Umweltanalytik, Wahlpflicht	Seite 54

Anhang:

Fachspezifische Schlüsselqualifikationen	Seite 57
Studiengangübersicht	Seite 58

Modul: Analytische Chemie I (AnC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.00029.02

Lernziele:

- Grundlagen der Denk- und Arbeitsweise der Analytischen Chemie
- Einheitliche Betrachtung des analytischen Prozesses
- Analytische Nutzung chemischer und elektrochemischer Gleichgewichte
Anwenden und Beherrschen analytischer Arbeitstechniken

Inhalte:

- Grundlagen der Analytischen Chemie
- Der analytische Prozess
- Analytische Nutzung chemischer und elektrochemischer Gleichgewichte

Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Dr. Eduard Sorkau

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	7/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

210 Stunden

Leistungspunkte:

7 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	15	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Praktikum	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- Testat zum Seminar und Praktikumsbericht

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

- nur 60 Laborplätze

Modul: Analytische Chemie II (AnC-II)

Identifikationsnummer:

CHE.00030.02

Lernziele:

- Grundlagen der Instrumentellen Analytischen Chemie, Konzepte, Strategien und Qualitätssicherung
- Methoden der anorganischen Spurenanalytik mit Atomspektroskopischen Verfahren (Konzentrationsanalytik)
- Organische Rückstandsanalytik mit Methoden der Probenaufbereitung und instrumentellen Messtechniken
- Vorbereitung für die instrumentell analytischen Praktika und Übungen

Inhalte:

- Instrumentelle Analytische Chemie
- Anorganischen Spurenanalytik (Konzentrationsanalytik)
- Organische Rückstandsanalytik (Chromatographie, HPLC, GC, MS)

Verantwortlichkeiten (Stand 09.09.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Wilhelm Lorenz

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Fachnote	3/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Analytische Chemie I (AnC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

90 Stunden

Leistungspunkte:

3 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	45	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Anorganische Chemie I (AC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.00018.02

Lernziele:

- Kenntnisse in der allgemeinen Chemie, insbesondere Stöchiometrie, Atomaufbau, Periodensystem der Elemente, chemische Bindung, Strukturen einfacher Festkörper (Metalle, Ionenverbindungen), Berechnung chemischer Gleichgewichte (Säure/Base- Gleichgewichte, Löslichkeitsgleichgewichte, Redoxgleichgewichte)
- Stoffchemisches Grundwissen über Halogene, Chalkogene, Pnictogene und die Elemente der Gruppen 13 und 14 (Darstellung und Eigenschaften der Elemente und einfacher Verbindungen)
- praktische und theoretische Kenntnisse in der Durchführung qualitativer Analysen

Inhalte:

- Grundlagen der allgemeinen Chemie
- Stoffchemie der Elemente der Hauptgruppen 17-13
- Praktikum Qualitative Analyse

Verantwortlichkeiten (Stand 06.11.2012):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kurt Merzweiler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 06.11.2012):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

Leistungspunkte:

15 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Seminar	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Praktikum	8	120	Wintersemester
Selbststudium	0	90	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- Testat (zwei Einzeltestate)

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Anorganische Chemie II (AC-II) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.00019.02

Lernziele:

- Grundwissen in der Stoffchemie der Gruppen 1 und 2 des Periodensystems und der Übergangsmetalle (Darstellung und Eigenschaften der Elemente und einfacher Verbindungen)
- Grundwissen in der Komplexchemie (Nomenklatur von Komplexverbindungen, Komplexgleichgewichte, Struktur und Bindung)
- praktische und theoretische Kenntnisse in der Synthese einfacher anorganischer Verbindungen (Elemente, Salze, Molekülverbindungen, Komplexe, Festkörper)
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Planung, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Experimente in Teamarbeit, Grundlagen der Literaturrecherche, eigenständige Präsentation von Lehrinhalten) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Stoffchemie der Alkali und Erdalkalimetalle
- Stoffchemie der Nebengruppenelemente
- Grundlagen der Komplexchemie
- Praktikum Präparative anorganische Chemie

Verantwortlichkeiten (Stand 29.01.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Kurt Merzweiler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 29.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Anorganische Chemie I (AC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Übung	2	30	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Laborpraktikum	6	90	Sommersemester
Selbststudium	0	90	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- Testat (zwei Einzeltestate)

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	mündliche Prüfung	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens acht Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Anorganische Chemie III (AC-III)

Identifikationsnummer:

CHE.00020.08

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis weiterführender Konzepte und Theorien in der anorganischen Chemie unter besonderer Berücksichtigung der Übergangsmetallchemie
- Beherrschen präparativer Arbeitstechniken in der anorganischen Chemie (Synthesen unter Inertbedingungen, Festkörpersynthese)
- Anwendung von wichtigen analytischen und spektroskopischen Methoden zur Substanzcharakterisierung und -identifizierung in Lösung und im Festkörper
- Organisation der wissenschaftlichen Teamarbeit, Bearbeitung interdisziplinärer Fragestellungen (z. B. bioanorganische Chemie), Recherche in Strukturdatenbanken, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse)

Inhalte:

Vorlesung - Struktur, Bindung und Symmetrie von Molekülen:

- Molekülstruktur und -dynamik anhand ausgewählter Verbindungsklassen
- Molekulare Symmetrien: Symmetrieelemente und -Operationen, Charaktertafeln, gruppentheoretische Anwendungen
- Chemische Bindung in Molekülen: LCAO-Ansatz zur Beschreibung zwei- und mehratomiger Moleküle

Vorlesung - Struktur, Charakterisierung und Eigenschaften von Festkörpern:

- Chemische Bindung in Festkörpern, Kugelpackungen und ausgewählte Strukturtypen
- Synthesen und Einkristallzüchtung
- Kristallographische Punkt- und Raumgruppen
- Grundlagen der Röntgenpulverdiffraktion
- Defektchemie
- Magnetische und elektrische Eigenschaften von Festkörpern

Vorlesung - Koordinationschemie und Chemie der Übergangsmetalle:

- Strukturen von Koordinationsverbindungen
- Bindungstheorien in der Koordinationschemie
- Charakterisierung von Koordinationsverbindungen: spektroskopische und analytische Verfahren, Elektronenspektren, molekularer Magnetismus
- Reaktionsmechanismen der Komplexe des d-Blocks
- Chemie ausgewählter Klassen von Metallverbindungen

Praktikum

- Synthese sowie analytische und spektroskopische Charakterisierung von anorganischen Substanzen bei besonderer Berücksichtigung der Komplex-, Organometall- und Festkörperchemie

Verantwortlichkeiten (Stand 06.06.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Robert Langer

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.02.2021):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	5.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	5.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	4. bis 5.	Pflichtmodul	Fachnote	15/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Anorganische Chemie II (AC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

450 Stunden

Leistungspunkte:

15 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	6	90	Winter- und Sommersemester
Seminar	2	30	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	90	Winter- und Sommersemester
Praktikum	8	120	Wintersemester
Selbststudium	0	120	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht
- zwei Klausuren oder Testate

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleistung:

Moduleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Moduleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Bachelorarbeit (Chemie 180)

Identifikationsnummer:

CHE.00267.01

Lernziele:

- Fähigkeit, eine eng umrissene wissenschaftliche Fragestellung in einem bestimmten Zeitrahmen zu bearbeiten (eigenständige Literaturrecherche, Planung und Durchführung der Experimente, Auswertung der Ergebnisse)
- Fähigkeit, eine wissenschaftliche Arbeit zu schreiben
- Fähigkeit, die Ergebnisse in einem wissenschaftlichen Vortrag zu präsentieren

Inhalte:

- Durchführung einer in der Regel experimentellen Arbeit auf einem aktuellen Gebiet der Chemie, bzw. angrenzender Gebiete
- Erstellung der Bachelorarbeit
- Präsentation der Ergebnisse der Bachelorarbeit

Verantwortlichkeiten (Stand 01.02.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Hochschullehrer des Institutes für Chemie

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 17.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	6.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

abgeschlossene Module des Bachelor-Studiums im Umfang von
mindestens 120 LP

Wünschenswert:

keine

Dauer:

8 Wochen

Angebotsturnus:

jedes Semester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
wiss. Arbeit unter Anleitung	0	300	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Bachelorarbeit	Bachelorarbeit	nicht möglich laut RStPOBM §20 Abs.13	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: jedes Semester, nach Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Bachelorarbeit
- 1.Wiederholungstermin: jedes Semester, nach Absprache mit der Betreuerin oder dem Betreuer der Bachelorarbeit und Vergabe eines neuen Themas

Modul: Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00032.04

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der physikalisch-chemischen Grundlagen der wichtigsten Charakterisierungsmethoden für nanoporöse und nanoskalige Festkörper
- Anwendung des erlernten Wissens im praktischen Umgang mit verschiedenen Standardverfahren zur Charakterisierung (nano-)poröser und μm 3strukturierter Festkörper

Inhalte:

Vorlesung:

- Einführung (Was sind Nanostrukturen? Definitionen, Klassifizierung, Auswahl nanoporöser Materialien (Zeolithe, ALPO's, Aktivkohle, poröse Gläser, Kieselgele, geordnete mesoporöse Materialien, Metallorganische Gerüststrukturen)
- Stickstoff-Tiefemperatur-Adsorption, Quecksilber-Intrusion, Heliumdichtemessungen, Molekülsondenmethode, Thermoporometrie (Messprinzipien, Auswertemethoden, Limitierungen)
- Stofftransport (Wicke-Kallenbach-Zelle, Permeabilität, katalytische Testreaktion)
- Oberflächeneigenschaften (Oberflächengruppen, Bestimmung (qualitativ, quantitativ), Oberflächenmodifizierungen)
- Weitere Charakterisierung von Katalysatoren und porösen Stoffen (Inverse Gaschromatographie, Röntgenweitwinkelstreuung, temperaturprogrammierte Adsorption/Desorption/Reduktion)
- Grundlagen der Elektronenmikroskopie (Gerätetechnik und Abbildungsverfahren, ortsaufgelöste Materialanalytik)
- Optische Spektroskopie (Ramanmikroskopie, Ellipsometrie, Plasmonenresonanz)
- Rastersondenmethoden
- Theorie und Praxis der Röntgenkleinwinkelstreuung (RKWS) mit Anwendungen
- Einführung und Anwendungen der ortho-Positronium Lebensdauer-Spektroskopie (Phasenübergänge, Nanoporöse Festkörper, Polymere, Halbleiter)

Praktikum:

- praktischer Umgang mit ausgewählten Charakterisierungsmethoden

Verantwortlichkeiten (Stand 09.09.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	JProf. Dr. Frederik Haase

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 04.02.2015):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium) Version 2007	1. 5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Chemie 180 LP Version 2006	1. 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP Version 2013	1. 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168

Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)
oder
- Experimentalphysik A / exphys_A
oder
- Physikalische Chemie I (Für Lehramt)
oder
- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Praktikum	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Computerchemie, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00034.03

Lernziele:

- Vertiefung der Grundlagen der Quantenchemie, speziell in Bezug auf NMR-Spektren
- Erweiterung der chemischen und naturwissenschaftlichen Denkfähigkeiten "out of the box"
- Auf der Basis einer mächtigen und "gutmütigen" Programmiersprache (Mathematica) erlernen, selbstständig wissenschaftliche Probleme in Programme zu übersetzen, diese Programme zu optimieren, insbesondere in Hinblick auf die Ausführungsgeschwindigkeit und sie auszutesten
- Gewinnung von Erfahrungen mit verschiedenen Programmierstilen und -paradigmen

Inhalte:

Vorlesung

- Ausgewählte Elemente der Quantenmechanik der NMR-Spektroskopie, insbesondere Kommutatoralgebra und Spektrenberechnung
- Grundlagen der Programmierung: Interpreter- und Compilersprachen; maschinennahe und Hochsprachen; Befehle, Datentypen, Kontrollstrukturen, Funktionen und Unterprogramme; Umgang mit Syntax-, Laufzeit- und logischen Fehlern
- Programmierparadigmen: prozedurale, funktionale (listenbasierte), regelbasierte, und rekursive Programmierung
- Einführung in Mathematica: Sprachelemente, Programmierstile, Interaktivität
- Algorithmenerstellung, Geschwindigkeitsoptimierung, "intelligente" Programmierung
- Darstellung der spezifischen mathematischen, chemischen, und programmiertechnischen Grundlagen zu den einzelnen Übungsteilen

Übung

- Heranführen an die Mathematica-Programmierung anhand einfacher Problemstellungen
- Geschwindigkeitsoptimierung: Programmierung einer Routine zur Messung von Laufzeiten; Experimente zum Vergleich der Ausführungsgeschwindigkeiten mit verschiedenen prozeduralen und funktionalen Algorithmen, z.B. bei der Bestimmung, ob eine gegebene (große) Matrix diagonal ist
- Rekursive Programmierung: Simulation von Diffusionsausflügen in unterschiedlicher Dimensionalität und mit verschiedenen Randbedingungen, Wiederbegegnungstatistiken; Signalmittlung "on the fly" mit rekursiver Bestimmung von Mittelwerten und Standardabweichungen; Collatz-Probleme
- "Fibonacci on the fast track", Isomerenanzahlen der Fettsäuren; Ausblick auf die kombinatorische Chemie
- Regelbasierte Programmierung: Eliminierung von Mehrfachtreffern (z.B. in Datenbankrecherchen); "Run-length" Kodierung von Datenströmen; Zusammenführung überlappender Intervalle
- Symbolische Computeralgebra: Automatisches Herleiten der Eigenschaften von Spins aus den Vertauschungsrelationen
- Interaktivität: Erstellung eines Programms zur interaktiven Berechnung und Darstellung von H-NMR-Spektren in stark gekoppelten Spinsystemen mit bis zu 4 Protonen

Verantwortlichkeiten (Stand 23.04.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Martin Goetz

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium) Version 2007	1. 5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Chemie 180 LP Version 2006	1. 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP Version 2013	1. 5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Master	Physik 120 LP Version 2009	1. 1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Master*	Mathematik 120 LP Version 2006	1. 1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP Version 2013	1. 1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP Version 2016	1. 1. oder 3.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Computerchemie	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Übung Computerchemie	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Experimentalphysik Export C / exphys E C

Identifikationsnummer:

PHY.02339.02

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepten der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen im Umfang eines Nebenfachs
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben
- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten in den genannten Themenbereichen

Inhalte:

- Vorlesung
- Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
 - Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Energie und Impulserhaltungssatz), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Hookesches Gesetz, Archimedisches Prinzip, Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit), Schwingungen (Grundbegriffe, freie und gedämpfte Schwingung, Federschwinger und Fadenpendel)
 - Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse, Transportvorgänge
 - Elektrizität und Magnetismus: elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisierung), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreise), elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Transversal- vs. Longitudinalwellen)
 - Optik: Modelle zur Beschreibung der Lichtausbreitung, Strahlenoptik (Reflexion, Brechung, optische Geräte), Wellenoptik (Grundbegriffe, Wellengleichung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Überlagerung, Beugung an Spalt & Gitter, Polarisierung), Teilchenbild (Grundbegriffe, Anwendung in der Spektroskopie)
- Praktikum
- einfache Messgeräte für mechanische, thermische und elektrische Messungen
 - Fehlerrechnung und Statistik, lineare Regression
 - wissenschaftliches Protokollieren
 - computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen (Origin)
 - Experimente zur Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik

Verantwortlichkeiten (Stand 18.09.2015):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Physik	Prof. Dr. Jochen Balbach

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Staatsprüfung*	Lebensmittelchemie 1. Version 2017	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	11/170
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	11/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	11/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2015	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	11/151
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	11/168

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

330 Stunden

Leistungspunkte:

11 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Winter- und Sommersemester
Übung	2	30	Winter- und Sommersemester
Praktikum	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	180	Winter- und Sommersemester

Studienleistungen:

- 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminar im 2. Semester
- bestätigte Praktikumsprotokolle

Modulvorleistungen:

- 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminar im 1. Semester

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Mathematik C

Identifikationsnummer:

MAT.00268.02

Lernziele:

- Erarbeitung der mathematischen Grundlagen in Analysis und Lineare Algebra. Sicherheit im Umgang mit Vektoren, Matrizen, Differentiation und Integration

Inhalte:

- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in einer reellen Variablen
- Lineare Algebra
- Differential- und Integralrechnung für Funktionen in mehreren reellen Variablen

Verantwortlichkeiten (Stand 22.12.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Institut für Mathematik

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
<i>Staatsprüfung*</i>	<i>Lebensmittelchemie 1. Version 2017</i>	<i>1. bis 2.</i>	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/170
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	1.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2015	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	8/151
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	1. bis 2.	Pflichtmodul	Fachnote	8/168

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

240 Stunden

Leistungspunkte:

8 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Sommersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Übung	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulelleistungen:

Nr.	Modulelleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	Klausur I	Klausur I	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %
2	Klausur II	Klausur II	mündl. Prüfung oder Klausur	50 %

Termine für Modulelleistung Nr. 1:

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Sommersemester oder reguläre Klausur des folgenden Wintersemesters

Termine für Modulelleistung Nr. 2:

- 1.Termin: am Ende der Vorlesungszeit des Sommersemesters
- 1.Wiederholungstermin: vor Beginn der Vorlesungszeit des Wintersemesters
- 2.Wiederholungstermin: im Wintersemester oder reguläre Klausur des folgenden Sommersemesters

Modul: Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)

Identifikationsnummer:

MAT.00269.02

Lernziele:

- Fähigkeit, reale Daten zu erfassen und einer statistischen Auswertung zuzuführen
- Erwerben von Grundkenntnissen und Grundfähigkeiten zur stochastischen Modellierung realer zufälliger Vorgänge
- Fähigkeiten zur Anwendung grundlegender Methoden der Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik auf zufällige Prozesse
- Fähigkeit, einfache stochastische Probleme eigenständig zu bearbeiten

Inhalte:

- In der Vorlesung wird eine Einführung in grundlegende Denkweisen und wichtige Verfahren der beschreibenden Statistik, der grundlegenden Wahrscheinlichkeitsrechnung und der schließenden Statistik vermittelt. Probleme der stochastischen Modellierung stehen dabei ebenso im Blickpunkt wie leistungsfähige Verfahren zur Auswertung zufälliger Vorgänge.

Verantwortlichkeiten (Stand 24.10.2018):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II	Mathematik	Dr. R. Herter

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 24.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2007	1.	Pflichtmodul	Fachnote	4/170
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168
Bachelor	Biochemie 180 LP 1. Version 2015	1.	Pflichtmodul	Fachnote	4/151
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	3.	Pflichtmodul	Fachnote	4/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

120 Stunden

Leistungspunkte:

4 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Übung	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: am Ende der Vorlesungszeit
- 1. Wiederholungstermin: zu Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: im nächsten oder übernächsten Semester

Modul: Organische Chemie III (OC-III)

Identifikationsnummer:

CHE.00023.04

Lernziele:

- Erarbeitung der Grundlagen für die praktische Durchführung von ein- und mehrstufigen Synthesen, deren Planung, Auswertung und Analyse/Charakterisierung der Produkte sowie sicherer Umgang mit chemischen Gerätschaften und Chemikalien
- Fähigkeit zur Anwendung der Konzepte durch praktische Durchführung komplexer Synthesen unter besonderer Berücksichtigung metallorganischer, chemoenzymatischer, photochemischer sowie stereoselektiver Reaktionen, deren Planung, Auswertung und Analyse/Charakterisierung der Produkte, sicherer Umgang mit komplexen chemischen Gerätschaften
- Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse, Recherche in organischen und bioorganischen Datenbanken)

Inhalte:

1. Überblick über pericyclische Reaktionen, Klassen pericyclische Reaktionen: electrocyclische Reaktionen, sigmatrope Umlagerungen, Cycloaddition, cheletropische Reaktionen, Gruppentransferreaktionen
2. Korrelationsdiagramme, Grenzorbitalbetrachtung, Theorie des aromatischen Übergangszustands
3. Übersicht über Radikalreaktionen, Startreaktion, Resonanzstabilisierung, Hyperkonjugation, polare Effekte, radikalische Polymerisation und wichtige radikalische Reaktionen
4. Aspekte der Syntheseplanung

Verantwortlichkeiten (Stand 30.05.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Konstantin Amsharov

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
<i>Staatsprüfung*</i>	<i>Lebensmittelchemie 1. Version 2017</i>	4.	<i>Pflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Fachnote	20/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	4.	Pflichtmodul	Fachnote	20/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	4.	Pflichtmodul	Fachnote	20/168

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:
- Organische Chemie II (OC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

600 Stunden

Leistungspunkte:

20 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Organische Chemie III	2	30	Sommersemester
Selbststudium Vorlesung	0	45	Sommersemester
Laborpraktikum Teil I: Grundlagenpraktikum	12	180	Sommersemester
Laborpraktikum Teil II: Erweitertes Praktikum	8	120	Sommersemester
Selbststudium Praktikum	0	225	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht zu beiden Teilen des Praktikums

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Die Teilnahme am Teil II des Praktikums setzt aus Gründen der Arbeitssicherheit den erfolgreichen Abschluss des ersten Teils voraus.

Modul: Organische Chemie II (OC-II)

Identifikationsnummer:

CHE.00022.04

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis grundlegender Reaktionsmechanismen am Beispiel von Carbonylverbindungen, heteroanalogen Carbonylverbindungen, Heterocyclen und Umlagerungsreaktionen
- Fähigkeit zur Anwendung der erlernten mechanistischer Konzepte zum Verständnis chemischer Reaktionen und deren Selektivität zur Lösung von Synthesaufgaben
- Verständnis der grundlegenden Mechanismen chemischer Reaktionen in biologischen Stoffwechselprozessen
- Erwerb von wichtigen Stoffkenntnissen zu o.g. Stoffklassen (prinzipielle Labor- und industrielle Synthesemethoden, physikalische und chemische Eigenschaften, Umwelt- und Sicherheitsaspekte, Reaktionen, wichtige Anwendungen in Labor und Industrie)
- Fähigkeit zur Anwendung von MO Betrachtungen und Resonanzstrukturen
- Fähigkeit zur korrekten Anwendung der chemischen Nomenklaturprinzipien
- Erwerb grundlegender Kenntnisse zum stereochemischen Verlauf chemischer Reaktionen und deren Steuerung
- Erwerb grundlegender Kenntnisse der Syntheseplanung (Synthone, Umpolung, Schutzgruppen) und Anwendung heuristischer Konzepte (Vinylogie, Heteroanalogie, hart-weich Inkompatibilitäten, induktive und mesomere Effekte)

Inhalte:

Vorlesung

- Synthese und Reaktionen von Ketonen und Aldehyden mit O-,N-,S-Nucleophilen, Hydridionenüberträgern und Kohlenstoffnucleophilen und deren Katalyse
 - Verständnis der Struktur und Reaktivität von Kohlenhydraten; die glycosidische Bindung und stereochemische Aspekte
 - Synthese und Reaktionen α,β -ungesättigter Carbonylverbindungen und das Vinylogiekonzept
 - Anwendungen von Grenzoritalbetrachtungen, Resonanzstrukturen, und des HSAB Konzept als Mittel zum Verständnis der Selektivität chemischer Reaktionen
 - Stereochemische Aspekte des Angriffs an Mehrfachbindungssysteme (Trajektorien, Topizitäten, diastereomere Übergangszustände, Prochiralität)
 - Synthese und Reaktionen von Carbonsäuren und Carbonsäurederivaten, Kohlensäurederivaten und Heterocumulenen mit O,N,S-Nucleophilen, Hydridionenüberträgern und Kohlenstoffnucleophilen
 - Prinzipien der Aminosäure- und Peptidsynthese; Aktivierung von Carbonsäuren im Labor und in Stoffwechselprozessen (Phosphate, CoA)
 - Methoden der Reaktivitätsumpolung, Acyloinkondensation und Thiazoliumionenkatalyse
 - Enole und Enolate; C-H Acidität, Keto-Enol Tautomerie und andere Prototypen, Synthese und Reaktionen der Enolate; Unterscheidung von Basen und Nucleophilen
 - Aldolreaktionen und Esterkondensationen und ihre Bedeutung in Synthesen und in Stoffwechselprozessen
 - Heteroanaloge Carbonylverbindungen: Imine, Enamine, Nitrile, Guanidin, Amidine, Heterocumulene, und Sulfonate; Reaktionen des Nitrosylkations und der Diazoalkane; 1,3-dipolare Cycloadditionen, Ozonolyse und Click Reaktionen
 - Überblick über polare Umlagerungsreaktionen, deren Systematisierung und Anwendungen
 - Syntheseplanung: Retrosynthese, Schutzgruppen, Synthone und Umpolung, ökonomische, toxikologische und Umweltaspekte in der Syntheseplanung
 - Wichtige Heterocyclen, deren Nomenklatur, Synthese und biologische/therapeutische und materialwissenschaftliche Relevanz
- Seminar
- Üben und Anwendung der in der Vorlesung vermittelten Konzepte, Reaktionsmechanismen und Zusammenhänge
 - Erkennen von funktionellen Gruppen, deren Synthese und Reaktionen

- Praktische Übungen zur Anwendung von mechanistischen Betrachtungen und stereochemischen Fragestellungen
- Praktische Übungen zur Syntheseplanung unter Anwendung der in der Vorlesung besprochenen Reaktionen und Konzepte
- Training der Fähigkeit zur korrekten Anwendung der chemischen Nomenklaturprinzipien

Verantwortlichkeiten (Stand 30.05.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Bernhard Westermann

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Staatsprüfung*	Lebensmittelchemie 1. Version 2017	3.	Pflichtmodul	Fachnote	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	3.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Organische Chemie I (OC-I)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Organische Chemie II	4	60	Wintersemester
Selbststudium Vorlesung	0	60	Wintersemester
Seminar Organische Chemie II	1	15	Wintersemester
Selbststudium Seminar	0	15	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Organische Chemie I (OC-I)**Identifikationsnummer:**

CHE.00021.04

Lernziele:

- Fähigkeit, einfache organisch-chemische Reaktionen zu formulieren
- Wissen über Synthesestrategien einfacher und mehrstufiger Synthesen
- Wissen über die wichtigsten physikalisch-chemischen Eigenschaften organischer Moleküle auf Basis der vorhandenen funktionellen Gruppen
- Verständnis der grundlegenden Konzepte zum Aufbau von Kohlenstoffgerüsten und deren Funktionalisierung
- Verständnis der grundlegenden Reaktionsmechanismen organischer Reaktionen unter besonderer Berücksichtigung von funktionellen Gruppen
- Training der chemischen Denkfähigkeit, retrosynthetischer Analyse und der Fähigkeit zur Interdisziplinarität
- Erwerb von Techniken der Recherche in der chemischen Literatur und in Datenbanken
- Erwerb fundierten Wissens über die Planung instrumentalanalytischer Strukturbestimmungstechniken und Auswertung der Spektren

Inhalte:

- Überblick über die Prinzipien organischer Synthese am Beispiel wichtigster Reaktionen
- Überblick über die Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppen
- Anwendung von Syntheseprozessen zur Darstellung und Umwandlung organischer Moleküle
- Grundlagen der organisch-chemischen Nomenklatur, der Stereochemie und instrumentalanalytischer Methoden zur Strukturbestimmung (NMR, IR, UV, MS,...)
- Synthese, Bedeutung, Reaktionen, Verwendung von Alkanen, Alkenen, Alkinen, Alkoholen, Aminen, Aldehyden, Ketonen, Carbonsäuren (und-derivaten), konjugierten Dienen, Aromaten, konjugierten Aromaten und kleinen Heterocyclen

Verantwortlichkeiten (Stand 30.05.2022):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Martin Weissenborn

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Staatsprüfung*	Lebensmittelchemie 1. Version 2017	2.	Pflichtmodul	Fachnote	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	2.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Module Anorganische Chemie I (AC-I) und Physikalische Chemie I (PC-I)

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	15	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Organische Chemie IV (OC-IV)

Identifikationsnummer:

CHE.00024.05

Lernziele:

- Erwerb fundierter Grundkenntnisse der Photochemie, ihrer Besonderheiten und wichtiger Anwendungsfelder
- Weiterentwicklung der mechanistisch-chemischen Denkfähigkeit
- Vertiefung der Fähigkeiten zur Planung organisch-chemischer Synthesen
- Präsentation eines Seminarvortrages in englischer Sprache. Dieser unter tagungsähnlichen Bedingungen gehaltene Vortrag mit Diskussion, sowie eine sich anschließende gemeinsame Analyse durch Kommilitonen und Seminarleiter dienen
 - a) der Überwindung typischer Schwierigkeiten, die sich einem Nicht-Muttersprachler stellen, sowie solcher Probleme, die in der Persönlichkeit des/der Vortragenden begründet sind
 - b) dem Erlernen der Darstellung komplexer wissenschaftlicher Sachverhalte in einer Weise, die das Interesse der Zuhörer weckt und aufrecht erhält
 - c) der Hinführung zu einer für alle späteren Phasen der Ausbildung und Karriere wichtigen Form der Wissenschaftskommunikation
 - d) der Steigerung der Fähigkeiten, wissenschaftliche Sachverhalte zu hinterfragen und zu diskutieren

Inhalte:

Vorlesung:

- Photophysikalische Grundprozesse und ihre Abhängigkeit von der Molekülstruktur: Lichtabsorption und -emission, intersystem crossing, strahlungslose Deaktivierung, Energietransfer
- Besonderheiten angeregter Moleküle: Geometrieänderungen, Försterzyklen, Abhängigkeit der Reaktivität von der elektronischen Konfiguration, Excimere und Exciplexe, Donor- und Akzeptorvermögen
- Photokinetik, Effizienzen, Quantenausbeuten
- Photochemische Basisreaktionen nach Reaktionstyp bzw. Stoffklasse:
 - a) Spaltungsreaktionen: Norrish Typ-I und Typ-II bei Carbonylverbindungen, Azoverbindungen, Oniumsalzen, Carbenbildung
 - b) Substitutionsreaktionen: Photohalogenierungen und -sulfochlorierungen, Photooximierung, Barton-Reaktion und Analoga
 - c) Photooxidationen mit molekularem Sauerstoff: Autoxidationen, En-Reaktion, Bildung und Verwendung von Dioxetanen und Endoperoxiden
 - d) Intermolekulare und intramolekulare [2 2]-Cycloadditionen: Homocycloadditionen von Olefinen und Paterno-Büchi-Reaktionen
 - e) Umlagerungen: geometrische Isomerisierungen von Olefinen, Photo-Fries und Photo-Claisen Umlagerungen, Di-pi-methan-Umlagerungen
- Anwendungen in einführender Darstellung: Sensibilisierung, Photodynamische Therapie, Photoredoxkatalyse, Initiatorsystem für kationische und radikalische Photopolymerisationen, Antioxidantien

Seminar (in englischer Sprache):

- Seminarvorträge und Diskussionen im Stil wissenschaftlicher Tagungen
- gemeinsame Vortragsanalysen

Verantwortlichkeiten (Stand 28.04.2021):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Martin Goez

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.02.2021):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studiensemester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	6.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	5.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	6.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	3	45	Sommersemester
Selbststudium Vorlesung	0	60	Sommersemester
Seminar	1	15	Sommersemester
Selbststudium Seminar	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleilleistungen:

Nr.	Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
1	mündl. Prüfung oder Klausur	Klausur oder mündl. Prüfung	Klausur oder mündl. Prüfung	75 %
2	Seminarvortrag	Seminarvortrag, Klausur oder mündliche Prüfung	Seminarvortrag, Klausur oder mündliche Prüfung	25 %

Termine für Modulteilleistung Nr. 1:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Termine für Modulteilleistung Nr. 2:

- 1.Termin: spätestens 2 Wochen nach Vorlesungsende
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens 2 Monate nach Ende der Vorlesungszeit
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Vorlesung in deutscher, Seminar in englischer Sprache

Modul: Physikalische Chemie II (PC-II) (FSQ integrativ)

Identifikationsnummer:

CHE.00026.02

Lernziele:

- Einarbeitung in die Grundlagen der Molekülspektroskopie
- Einarbeitung in die Grundlagen der Statistischen Thermodynamik
- Weiterbildung der Kenntnisse der Bedienung von physikalischen Messgeräten
- Erlernen fortgeschrittener Fähigkeiten, physikalisch-chemische Messdaten zu gewinnen, darzustellen und zu analysieren.
- Techniken der Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von physikalisch-chemischen Messdaten, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse (fachspezifische Schlüsselqualifikation) (FSQ integrativ)

Inhalte:

- Grundlagen der Spektroskopie von Molekülen: Rotationspektroskopie, Schwingungsspektroskopie, Elektronenanregungsspektroskopie, Kernresonanzspektroskopie
- Durchführung fortgeschrittener praktischer Versuche zur Thermodynamik, Grenzflächenchemie, Spektroskopie
- Grundlagen der Statistischen Thermodynamik

Verantwortlichkeiten (Stand 05.06.2014):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Dariush Hinderberger

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 17.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	5.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)

Wünschenswert:

Modul Theoretische Chemie, Modul Experimentalphysik Export C und Module Mathematik C

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung PC II	3	45	Wintersemester
Selbststudium	0	45	Wintersemester
Übung PC II	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Praktikum PC II	5	75	Wintersemester
Seminar zum Praktikum	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- Seminarvortrag
- 2-4 Testate zum Praktikum PC II

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Physikalische Chemie I (PC-I)

Identifikationsnummer:

CHE.00025.02

Lernziele:

- Einarbeitung in die Grundlagen der chemischen Gleichgewichts-Thermodynamik, der Elektrochemie und der Kinetik
- Anwendung der in den Vorlesungen vermittelten Kenntnisse auf theoretische Fragestellungen
- Erlernen der Bedienung von Messgeräten
- Erlernen der Fähigkeiten, physikalisch-chemische Messdaten zu gewinnen, darzustellen und zu analysieren

Inhalte:

- Grundlagen der chemischen Thermodynamik, Eigenschaften von Elektrolytlösungen, elektrochemische Reaktionen, Reaktionskinetik
- Durchführung praktischer Versuche zur Thermodynamik, Elektrochemie und Reaktionskinetik

Verantwortlichkeiten (Stand 05.06.2014):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Jörg Kreßler

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 26.02.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	2.	Pflichtmodul	Fachnote	20/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Experimentalphysik Export C / exphys_E_C und Modul Mathematik C

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

600 Stunden

Leistungspunkte:

20 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung PC Ia	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester
Übung PC Ia	1	15	Sommersemester
Selbststudium zur Übung	0	30	Sommersemester
Vorlesung PC Ib	4	60	Wintersemester
Selbststudium	0	70	Wintersemester
Übung PC Ib	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	60	Wintersemester
Praktikum PC I	12	180	Wintersemester
Selbststudium	0	80	Wintersemester

Studienleistungen:

- schriftliches Testat zur Vorlesung PC Ia
- schriftliches Testat zur Vorlesung PC Ib
- 2-4 Testate zum Praktikum PC I

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Polymere, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00033.01

Lernziele:

- Kenntnisse der Chemie der Polymere, insbesondere der Struktur, chemischer und physikalische Prinzipien beim Polymeraufbau (Polymerisationschemie, Polymerisationskinetik, Kettenstatistik), chemische Synthese und Herstellung von Polymeren (radikalische Polymerisation, ionische Polymerisation, Polykondensation), Chemie der Polymere, Thermodynamik von Polymerlösungen und Polymermischungen, Grundlagen der Polymerspektroskopie (IR, RAMAN, NMR), Polymernetzwerke, thermische Eigenschaften von Polymeren, Polymerkristallisation
- chemische und physikalische Eigenschaften von amorphen und semikristallinen Polymeren, Darstellung der Eigenschaften der wichtigsten Polymerklassen, präparative Herstellung und Analytik von Polymeren

Inhalte:

- Grundlagen der Chemie der Polymere und Makromoleküle
- physikalische Eigenschaften ausgewählter Polymere

Verantwortlichkeiten (Stand 10.05.2017):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Wolfgang Binder

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.03.2012):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Lehramt Gymnasien	Chemie (Gymnasium) 1. Version 2007	5. oder 7.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	erfolgreicher Abschluss
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168
Master	Physik 120 LP 1. Version 2009	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2015	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/100
Master	Physik 120 LP 1. Version 2019	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	0/70

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

sehr gute Kenntnisse der englischen Sprache

gute Kenntnisse in der Organischen Chemie

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester
Übungen	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	15	Wintersemester
Vorlesung	2	30	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur	Klausur	Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

maximale Teilnehmerzahl: 25

Modul: Technische Chemie (TC)

Identifikationsnummer:

CHE.00028.05

Lernziele:

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte und Methoden der Technischen Chemie
- Fähigkeit zur Anwendung der Konzepte auf ausgewählte technologisch wichtige Herstellungsverfahren
- Erwerben von praktischen Erfahrungen im Umgang mit Unit-Operations und ausgewählten Prozess-Stufen
- Vertiefen von Techniken der Erfassung, Verarbeitung, Visualisierung und Bewertung Chemisch-Technischer Prozesse in Teamarbeit und fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse

Inhalte:

1. Vorlesung TC I:

- Einführung
 - Definition, Aufgabengebiete und historische Entwicklung, Berufliche Aufgaben und Perspektiven, Ausbildung, Zusammenhang und Abgrenzung zu anderen Gebieten, Literatur
 - Ursprünge und historische Entwicklung der Chemischen Industrie (Anorganische Großchemie: Fallbeispiel Soda-Herstellung, Organische Großchemie: Fallbeispiel: Teerfarben und Pharmazeutika
 - Technische Chemie an der MLU: Historie und Innovationen, aktuelle Forschungsschwerpunkte und Lehrprogramm
- Chemieindustrie und Chemiewirtschaft
 - Chemische Industrie und Chemische Prozessindustrie, Struktur der Chemischen Industrie, wirtschaftlichen Grundlagen der chemischen Produktion, Umweltschutz
- Rohstoffe und Energie
 - Kohle, Erdöl und Erdgas (Reichweite und Funktion der fossilen Energieträger), Treibhauseffekt, Alternative "Energiequellen", Wasserstofftechnologie, Nachwachsende Rohstoffe
- Verfahrensentwicklung - vom Labor zur Industrieanlage
 - Aufgaben - Methoden - Hilfsmittel (Stoff- und Energiebilanzierung (Basic Design), Strömungslehre (Einführung), Wärmeübertragung (Einführung)
- Grundoperationen (Unit Operations)
 - * Mechanische Grundoperationen
 - Zerteilen (Mahlen, Zerstäuben)
 - Agglomeration (Aufbauagglomeration, Pelletieren, Mischeragglomeration, Wirbelschichtagglomeration, Pressagglomeration, Agglomeration in Suspensionen (Flockung))
 - Mechanische Trennprozesse (Klassieren (Siebklassieren, Hydroklassieren) Sortieren (nach Eigenschaften)(Klauben (Farbe, Glanz), Dichtesortieren Sortieren im Magnetfeld Sortieren im elektrischen Feld, Flotation (Benetzbarkeit) Flüssigkeitsabtrennung (Sedimentation, Filtration) Entstaubung (Abscheidung im Zentrifugalfeld, Filtration, Abscheidung im elektrischen Feld, Nassabscheidung)
 - Mischen (Mischen von Feststoffen, Mischen von Fluiden (Rühren, Suspendieren, Dispergieren, Begasen)
 - Lagern
 - * Thermische Grundoperationen
 - Trocknung
 - Kristallisation

- Destillation, Rektifikation
 - Extraktion
 - Reaktionstechnik
 - Triebkraft chemischer Reaktionen: optimale Reaktionsbedingungen
 - Chemische Kinetik (Formalkinetik komplexer Systeme, Kinetik in heterogenen Systemen (Einführung))
 - Ideale Reaktoren (Klassifikation, Geschlossener Rührkessel (Batch Reactor)
 - Idealer Rohrreaktor (Plug Flow Reactor), Offener Rührkessel (Continuous Stirred Tank Reactor), Rührkesselkaskade (Multistage Reactor)
 - Sicherheitsaspekte (thermische Stabilität CSTR)
 - 2. Vorlesung TC II:
 - Einführung
 - Fossile Rohstoffe - Zusammensetzung, Gewinnung, Aufarbeitung (Einführung, Erdöl, Erdgas, Kohle)
 - Fossile Rohstoffe als Basis für Energieträger (Kraftstoffraffinerie, Kraftstoffe auf Basis von Kohle und Erdgas)
 - X1 Exkurs 1: Katalyse, Zeolithe (Prinzipien der Katalyse, Spielarten der Katalyse, Typen von Katalysatoren, Zeolithe als Beispiel für saure Katalysatoren)
 - X1 Exkurs 2: Erneuerbare Energien - Möglichkeiten, Grenzen, Beiträge der Chemie
 - Fossile Rohstoffe als Chemierohstoffe (Der Begriff Grund- oder Plattformchemikalien, Alkane, die petrochemische Raffinerie, der Steamcracker (Prozess, Aufarbeitung der Crackgase und des Crackbenzins)
 - Acetylen, Synthesegas und Synthesegaschemie (Steamreforming, Methanol-Synthese und Methanol-Folgechemie, Fischer-Tropsch-Synthese)
 - Technische Chemie nachwachsender Rohstoffe (Stand der Technik und Perspektiven)
 - Anorganische Grundchemikalien
 - Ammoniak
 - Salpetersäure und Düngemittel
 - Schwefelsäure
 - Chlor und Chlorchemie
 - Von der Grundchemikalie zum Endprodukt
 - Technische Chemie der Polymere
 - Vom Erdöl zum Polymer: ausgewählte Zwischenprodukte
 - Tenside
 - Farbstoffe
 - Technische Siliziumchemie
 - Silizium für Halbleiteranwendungen
 - Silicone
 - Zement und Glas
3. Praktikum
- praktischer Umgang mit ausgewählten Unit-Operations und Prozess-Stufen
 -
 -
 - Messwerterfassung und Anwendung statistischer Methoden zur Darstellung und Beurteilung experimenteller Beobachtungen
 - Darstellung, Erklärung und Kommentieren der erhaltenen Ergebnisse

Verantwortlichkeiten (Stand 23.04.2013):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Thomas Hahn

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 23.02.2021):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	5.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	5.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	5. bis 6.	Pflichtmodul	Fachnote	10/168
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2012	1.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/100
Master	Erneuerbare Energien 120 LP 1. Version 2015	1. bis 2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	10/100

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Physikalische Chemie I (PC-I)
- Physikalische Chemie II (PC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

2 Semester

Angebotsturnus:

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

300 Stunden

Leistungspunkte:

10 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung	6	90	Winter- und Sommersemester
Selbststudium	0	60	Winter- und Sommersemester
Praktikum	4	60	Sommersemester
Selbststudium	0	70	Sommersemester
Exkursion	0	20	Sommersemester

Studienleistungen:

- Praktikumsbericht; Teilnahme an Exkursion

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1. Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1. Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2. Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Theoretische Chemie (ThC)

Identifikationsnummer:

CHE.00027.04

Lernziele:

- Vermittlung grundlegender Konzepte der elementaren Quantenmechanik
- Vermittlung grundlegender Konzepte der statistischen Thermodynamik
- Behandlung quantenmechanischer Modellsysteme
- Befähigung zur analytischen Lösung von einfachen quantenmechanischen Problemstellungen mit Hilfe von Rechenmethoden der Quantenchemie

Inhalte:

- Wiederholung mathematischer Techniken zur grundlegenden Behandlung quantenmechanischer Probleme
- Einführung von Operatoren und Wellenfunktionen
- Lösung der Schrödingergleichung für das Teilchen im Kasten, den harmonischen Oszillator, den freien Rotator und das Wasserstoffatom
- Grundlegende Konzepte der statistischen Thermodynamik

Verantwortlichkeiten (Stand 28.05.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Daniel Sebastiani

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 21.06.2013):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	4.	Pflichtmodul	Fachnote	5/168
<i>Master*</i>	<i>Mathematik 120 LP 1. Version 2006</i>	<i>1.</i>	<i>Wahlpflichtmodul</i>	<i>Fachnote</i>	<i>5/120</i>
Master	Mathematik 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2013	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120
Master	Informatik 120 LP 1. Version 2016	2.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/120

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

Modul Physikalische Chemie I und II, Modul Experimentalphysik Export C, Modul Mathematik C

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Sommersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch/Englisch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Theoretische Chemie	3	45	Sommersemester
Selbststudium	0	60	Sommersemester
Übung Theoretische Chemie	1	15	Sommersemester
Selbststudium	0	30	Sommersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls

1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters

2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Modul: Toxikologie und Rechtskunde

Identifikationsnummer:

CHE.00035.03

Lernziele:

- Erwerben von Grundkenntnissen der Toxikologie, Einführung in ausgewählte Rechtsgebiete und die Regelungen des europäischen und deutschen Gefahrstoffrechts
- Erwerben der eingeschränkten Sachkunde für das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen gemäß Chemikalien-Verbotsverordnung vom 13. Juni 2003

Inhalte:

- Abgrenzung/Gemeinsamkeiten zwischen Industrie-, Umwelt- und Innenraumtoxikologie
- Arbeitsweise und Methoden: In-vivo-Tests, Epidemiologie, In-vitro-Tests, Toxizitätsberechnung
- Untersuchungspraxis: Prüfung der Stofftoxizität, Belastungs- und Beanspruchungsuntersuchungen am Menschen
- Toxikokinetik: Aufnahme, Verteilung und Speicherung, Biotransformation, Elimination von Fremdstoffen
- Toxikodynamik: Struktur-Wirkungs-Beziehungen, Dosis-Zeit-Wirkungs-Beziehungen, Kombinationswirkungen, akute Intoxikationen (einschl. Erste-Hilfe-Maßnahmen), genotoxische Noxen/Kanzerogene
- Lufthygienische Normen und Strategien der Festlegung und Kontrolle
- Grundlegende Regelungen des Grundgesetzes der BR Deutschland, der Europäischen Verträge, des Arbeitsschutzrechtes und des Umweltrechtes unter dem besonderen Aspekt der Gefahrstoffe
- Inhalte des Chemikaliengesetzes, der Gefahrstoffverordnung und der Chemikalien-Verbotsverordnung einschließlich ihrer Anhänge mit Schwerpunkten wie Begriffsbestimmungen, Inverkehrbringen, Gefahrstoffinformationen, Schutzmaßnahmen, Verbote, Beschränkungen, Erlaubnisregelung, straf- und ordnungswidrigkeitenrechtliche Festlegungen
- Wesentliche Inhalte von Rechtsverordnungen, in denen auf den Umgang mit Gefahrstoffen Bezug genommen wird (TRGS, Gesetze des speziellen Gefahrstoffrechtes, Regelungen zur Lagerung und zum Transport, Betriebssicherheitsverordnung, Biozid-Richtlinie u.a.)
- Grundlagen des Jugendarbeitsschutzgesetzes, Rechtliche Aspekte für Abfallverwertung und Recycling, im Umgang mit biologischen oder biologischen Stoffen, Sprengstoffen und Regelungen aus dem Atomgesetz

Verantwortlichkeiten (Stand 13.02.2020):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. René Csuk

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 01.07.2022):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Staatsprüfung*	Lebensmittelchemie 1. Version 2017	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	4.	Pflichtmodul	keine Benotung	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2013	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2021	3.	Pflichtmodul	keine Benotung	

* Angaben zum Studienprogramm sind noch nicht verbindlich

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

keine

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

60 Stunden

Leistungspunkte:

2 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Vorlesung Toxikologie	1	15	Wintersemester
Vorlesung Rechtskunde	1	15	Wintersemester
Selbststudium	0	30	Wintersemester

Studienleistungen:

- keine

Modulvorleistungen:

- keine

Moduleilleistungen:

Moduleilleistungen	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
Klausur (Toxikologie)	Klausur	mündliche Prüfung	50 %
Klausur (Rechtskunde)	Klausur	mündliche Prüfung	50 %

Termine für alle Modulteilleistungen:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

siehe Modulleistung: Die Klausuren Rechtskunde und Toxikologie werden nicht benotet. Entsprechend der Bundesrichtlinie für den Erwerb der Sachkunde ist aber mindestens die Hälfte der gestellten Fragen richtig zu beantworten. Nach dem erfolgreichen Abschluss beider Veranstaltungen erhalten die Studierenden gemäß § 5 Abs. 1Nr. 7 der Chemikalien-Verbotsverordnung einen Vermerk im Bachelorzeugnis, der ihnen die "Eingeschränkte Sachkunde für das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe und Zubereitungen (ohne Biozidprodukte und Pflanzenschutzmittel)" bestätigt.

Modul: Umweltanalytik, Wahlpflicht

Identifikationsnummer:

CHE.00031.02

Lernziele:

- analytische Nutzung spektroskopischer und elektrochemischer Methoden
- Anwendung instrumentell analytischer Arbeitstechniken

Inhalte:

- spektroskopische und elektrochemische analytische Chemie
- instrumentell analytische Chemie

Verantwortlichkeiten (Stand 16.01.2008):

Fakultät	Institut	Verantwortliche/r
Naturwissenschaftliche Fakultät II - Chemie, Physik und Mathematik	Chemie	Prof. Dr. Wilhelm Lorenz

Studienprogrammverwendbarkeit (Stand 16.01.2008):

Studiengang	Studienprogramm (Leistungspunkte)	Studien- semester	Modulart	Benotung	Anteil der Modulnote an Abschlussnote
Bachelor	Chemie 180 LP 1. Version 2006	5.	Wahlpflichtmodul	Fachnote	5/168

Teilnahmevoraussetzungen:

Obligatorisch:

Modul/e:

- Analytische Chemie II (AnC-II)

Wünschenswert:

keine

Dauer:

1 Semester

Angebotsturnus:

jedes Wintersemester

Studentischer Arbeitsaufwand:

150 Stunden

Leistungspunkte:

5 LP

Sprache:

Deutsch

Modulbestandteile:

Lehr- und Lernformen	SWS	Studentische Arbeitszeit in Stunden	Semester
Übung	5	75	Wintersemester
Selbststudium	0	75	Wintersemester

Studienleistungen:

- Seminarvortrag

Modulvorleistungen:

- keine

Modulleistung:

Modulleistung	1. Wiederholung	2. Wiederholung	Anteil an Modulnote
mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	mündl. Prüfung oder Klausur	100 %

Termine für die Modulleistung:

- 1.Termin: bis spätestens vier Wochen nach Ende der Lehrveranstaltungen des Moduls
- 1.Wiederholungstermin: bis spätestens Beginn der Vorlesungszeit des darauf folgenden Semesters
- 2.Wiederholungstermin: bis spätestens zur Modulprüfung dieses Moduls im darauf folgenden Studienjahr

Hinweise:

Kapazität auf 12 Laborplätze begrenzt

Anhang



Fachspezifische Schlüsselqualifikationen im Studiengang
Bachelor Chemie - 180 LP (FStPO: 1. Version 2006) vom 22.09.2022

Integrative Fachspezifische Schlüsselqualifikationen

Modultitel	Schlüsselqualifikation	Stunden
Physikalische Chemie II (PC-II)	Techniken der Erfassung, Verarbeitung und Visualisierung von physikalisch-chemischen Messdaten, fachwissenschaftliche Präsentation eigener Versuchsergebnisse (fachspezifische Schlüsselqualifikation)	60
Anorganische Chemie II (AC-II)	Erarbeiten fachspezifischer Schlüsselqualifikationen (Planung, Organisation und Durchführung wissenschaftlicher Experimente in Teamarbeit, Grundlagen der Literaturrecherche, eigenständige Präsentation von Lehrinhalten)	60
Summe des Zeitaufwands:		120



Studiengangübersicht: Bachelor Chemie - 180 LP

(FStPO: 1. Version 2006) vom 22.09.2022

Pflichtmodule

ID	Modultitel	Teilnahme- voraus- setzung	Kontakt- studium (in SWS)	LP	Studien- leistung	Modul- vorlei- stung	Modulleistung	Anteil an Abschluss- note	Empfehlung Studien- semester
CHE.00029.02	Analytische Chemie I (AnC-I)	Nein	7	7	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	7/168	1. und 2.
CHE.00018.02	Anorganische Chemie I (AC-I)	Nein	16	15	Ja	Nein	Klausur	15/168	1.
PHY.02339.02	Experimentalphysik Export C / exphys_E_C	Nein	10	11	Ja	Ja	mündl. Prüfung oder Klausur	11/168	1. und 2.
MAT.00268.02	Mathematik C	Nein	6	8	Nein	Nein	Klausur I; Klausur II	8/168	1. und 2.
CHE.00019.02	Anorganische Chemie II (AC-II) (FSQ integrativ)	Ja	10	10	Ja	Nein	mündliche Prüfung	10/168	2.
CHE.00021.04	Organische Chemie I (OC-I)	Nein	5	5	Nein	Nein	Klausur	5/168	2.
CHE.00025.02	Physikalische Chemie I (PC-I)	Nein	22	20	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	20/168	2. und 3.
MAT.00269.02	Mathematik CIII (Wahrscheinlichkeitsrechnung und Statistik)	Nein	3	4	Nein	Nein	Klausur	4/168	3.
CHE.00022.04	Organische Chemie II (OC-II)	Ja	5	5	Nein	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	5/168	3.
CHE.00030.02	Analytische Chemie II (AnC-II)	Ja	3	3	Nein	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	3/168	4.

ID	Modultitel	Teilnahmevoraussetzung	Kontaktstudium (in SWS)	LP	Studienleistung	Modulvorleistung	Modulleistung	Anteil an Abschlussnote	Empfehlung Studiensemester
CHE.00023.04	Organische Chemie III (OC-III)	Ja	22	20	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	20/168	4.
CHE.00027.04	Theoretische Chemie (ThC)	Nein	4	5	Nein	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur oder elektronische Klausur	5/168	4.
CHE.00035.03	Toxikologie und Rechtskunde	Nein	2	2	Nein	Nein	Klausur (Toxikologie); Klausur (Rechtskunde)	-	5.
CHE.00020.08	Anorganische Chemie III (AC-III)	Ja	16	15	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	15/168	falsch festgelegt
CHE.00026.02	Physikalische Chemie II (PC-II) (FSQ integrativ)	Ja	10	10	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	10/168	5.
CHE.00028.05	Technische Chemie (TC)	Ja	10	10	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	10/168	5. und 6.
CHE.00267.01	Bachelorarbeit (Chemie 180)	Ja	0	10	Nein	Nein	Bachelorarbeit	10/168	6.
CHE.00024.05	Organische Chemie IV (OC-IV)	Nein	4	5	Nein	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur; Seminarvortrag	5/168	6.

Wahlpflichtmodule

Wahlpflichtmodule (ein Modul ist zu wählen, 5 LP)

CHE.00032.04	Charakterisierung von Nanostrukturen, Wahlpflicht	Ja	5	5	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	5/168	5.
CHE.00034.03	Computerchemie, Wahlpflicht	Nein	5	5	Nein	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	5/168	5.
CHE.00033.01	Polymere, Wahlpflicht	Nein	5	5	Nein	Nein	Klausur	5/168	5.

ID	Modultitel	Teilnahmevoraussetzung	Kontaktstudium (in SWS)	LP	Studienleistung	Modulvorleistung	Modulleistung	Anteil an Abschlussnote	Empfehlung Studiensemester
CHE.00031.02	Umweltanalytik, Wahlpflicht	Ja	5	5	Ja	Nein	mündl. Prüfung oder Klausur	5/168	5.

ASQ Module									
	ASQ Modul 1		je nach Wahl	5			je nach Wahl	0/168	
	ASQ Modul 2		je nach Wahl	5			je nach Wahl	0/168	