Universität Bremen

Fachbereich 02:
Biologie/Chemie

Wintersemester 24/25

Modulhandbuch

für das Studium

Chemie

im Masterstudiengang "Lehramt an Gymnasien/Oberschulen"

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung MPO 2014

Erzeugt am: 27. November 2024

Übersicht nach Modulgruppen

1) Masterarbeit

02-CHE-MA-MA: Modul Masterarbeit (21 CP)....2

2) Fachdidaktik

02-CHE-MA-CD3a: CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie (6 CP)....4

02-CHE-MA-CD4a: CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht (6 CP)....7

3) Fachwissenschaft

02-CHE-MA-BC-L: BC-L Biochemie für Lehramt (6 CP)....9

02-CHE-BA-Mak: Makromolekulare Chemie (3 CP)....11

02-CHE-MA-Spek-L: Spek-L Spektroskopie für Lehramt (3 CP)....13

02-CHE-BA-OCV: Vertiefung Organische Chemie (3 CP)....15

02-CHE-BA-Recht-1: Rechtskunde in der Chemie (3 CP)....17

02-CHE-BA-Tox-1: Toxikologie (3 CP)....19

02-CHE-BA-MeC: Meereschemie (6 CP)....22

02-CHE-BA-Chro: Chromatographie (3 CP)....25

4) Ergänzende Veranstaltungen

02-CHE-MA-0: Ergänzende Veranstaltungen in den Mastern des Fachs Chemie (0 CP)....28

Modul 02-CHE-MA-MA: Modul Masterarbeit
Modul Masterarbeit

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Masterarbeit	keine

Lerninhalte:
Vertiefte Bearbeitung eines aktuellen wissenschaftlichen Themas in der Chemiedidaktik mit der Aufstellung eines Arbeitsplanes, Literaturrecherche, Erstellung des Forschungsdesigns, Einarbeitung in die entsprechende Methodik, Datenauswertung, Dokumentation der Ergebnisse, Diskussion der Ergebnisse unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Publikationen, Erstellung der Masterarbeit.

Im begleitenden Seminar werden ausgewählte Techniken, Methoden und Studien naturwissenschaftsdidaktischer Forschung zur Unterstützung der selbst zu erstellenden Masterarbeit vermittelt.

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Die Studierenden erwerben:

- die Fähigkeit, innerhalb einer vorgegebenen Frist eine Fragestellung aus der Chemiedidaktik selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten sowie die Ergebnisse in schriftlicher Form darzustellen und kritisch zu diskutieren.
- einen Überblick über fachdidaktische Forschungsmethoden
- die Fähigkeit, Literatur zu recherchieren und zu verwalten, wissenschaftliche Daten zu analysieren, Forschungsergebnisse in der Naturwissenschaftsdidaktik strukturiert darzustellen und zu präsentieren.
- Fähigkeiten, ihre Masterarbeit in einem Kolloquium zu verteidigen.

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	Modulverantwortliche(r):
Deutsch	Prof. Dr. Ingo Eilks
Häufigkeit:	**Dauer:**
jedes Semester	2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 14/15 / -	21 / 630 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kolloquium

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	Die Prüfung ist unbenotet?
Kolloquium	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Beschreibung:
25%

Modulprüfung: Modul Masterarbeit

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Masterarbeit	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Beschreibung:
75%

Modulprüfung: Begleitseminar

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
- / 1 / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Begleitendes Seminar zur Masterarbeit

Häufigkeit:	**Unterrichtsprache(n):**
jedes Semester	Deutsch
SWS:	**Dozent*in:**
2,00	
Lehrform(en):	**Zugeordnete Modulprüfung:**
Begleitseminar (zu Bachelor-/Masterarbeit)	Begleitseminar

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Methoden und Erkenntnisse der naturwissenschaftsdidaktischen Forschung, Begleitseminar zum Abschlussmodul (Teil 1) (Seminar)
Seminar n.V., NW2 A1080

Modul 02-CHE-MA-CD3a: CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie

CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Fachdidaktik	keine

Lerninhalte:

In der ersten Veranstaltung des Moduls werden vertieft Aspekte der wissenschaftstheoretischen Grundlegung von Arbeitsweisen der Chemie und Aspekte der Modell-und Theoriebildung behandelt. Hierbei werden unterschiedliche erkenntnistheoretische Vorgehensweisen und wichtige Schritte der Entwicklung des heutigen Wissenschaftsverständnisses der Naturwissenschaften bearbeitet. Dabei spielen auch interessante Begebenheiten aus der Chemiegeschichte eine Rolle. Auf die besondere Rolle herausragender Chemikerinnen und Chemiker wird vor dem Hintergrund ihrer Zeit eingegangen. Hierbei werden auch geschlechtsspezifische Aspekte herausgearbeitet. Dies geschieht entlang konkreter Unterrichtsinhalte, die vor diesem Hintergrund mit Blick auf Lernprozesse analysiert werden. In diesem Zusammenhang werden auch die Grundlagen und Ziele der Vermittlung von Kenntnissen der *Nature of Science* behandelt. In der zweiten Veranstaltung werden in Seminar und Praktikum unterschiedlichste Schulversuche für den Chemieunterricht der Sekundarstufen I und II vermittelt und im Praktikum erprobt. In der dritten Veranstaltung werden theoretische und curriculare Grundlagen für die Nutzung von Computern und digitalen Medien im Chemieunterricht vermittelt und in praktischen Übungen erprobt und reflektiert.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden erwerben vertieftes Wissen über den Zusammenhang von Wissenschaftsentwicklung und Wissensentwicklung. Hierbei gewinnen sie vertiefte Einblicke in die Methoden des naturwissenschaftlichen Arbeitens, der Theorie-und Modellbildung und der *Nature of Science*.

Sie machen sich entlang exemplarischer Themen und Lernsituationen mit schulgeeigneten Experimenten und der Nutzung neuer Medien im Chemieunterricht vertraut.

Workloadberechnung:

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
82 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Ingo Eilks
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 18/19 / -	6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie

Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Referat mit schriftlicher Ausarbeitung	**Die Prüfung ist unbenotet?** nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Versuche für den Chemieunterricht	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,50	**Dozent*in:** Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar Praktikum	**Zugeordnete Modulprüfung:** Kombinationsprüfung CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Versuche für den Chemieunterricht** (Seminar) In den Semesterwochen 1-8 Seminar 1 SWS und Praktikum 4 SWS Do 14:00 - 18:00 Uhr, NW2 A1080	

Lehrveranstaltung: Neue Medien und Computereinsatz im Chemieunterricht	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,50	**Dozent*in:** Dr. Moritz Krause Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar Praktikum	**Zugeordnete Modulprüfung:** Kombinationsprüfung CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Neue Medien und Computereinsatz im Chemieunterricht** (Seminar) In den Semesterwochen 9-14 Seminar 3 SWS Do 14:00 - 18:00 Uhr, NW2 A1080	

Lehrveranstaltung: Historische und wissenschaftstheoretische Aspekte im Chemieunterricht	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar	**Zugeordnete Modulprüfung:** Kombinationsprüfung CD3a Chemiedidaktik 3 - Spezielle Themen der Fachdidaktik Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Historische und wissenschaftstheoretische Aspekte im Chemieunterricht (Seminar)
Mi 10:00 - 12:00 Uhr, NW2 A1080

Modul 02-CHE-MA-CD4a: CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht

CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Fachdidaktik	keine

Lerninhalte:
Ausgewählte curriculare Fragestellungen, Lernschwierigkeiten und unterrichtsmethodische Aspekte werden auf der Basis aktueller Forschungsliteratur aus der Chemiedidaktik behandelt. Diese Behandlung geschieht in enger Verzahnung mit der Reflektion eigener Erfahrungen aus den schulpraktischen Studien. Beispielhafte Bereiche sind Studien über Schülerfehlvorstellungen, Fragen integrierter naturwissenschaftlicher Unterrichtsansätze oder der Umgang mit Heterogenität im Chemieunterricht.

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Die Studierenden erwerben grundlegende Fähigkeiten in der Anwendung aktueller chemiedidaktischer Forschungsergebnisse für die Gestaltung effektiver Unterrichtspraxis.

Workloadberechnung:
56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
124 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Ingo Eilks
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	2 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 18/19 / -	6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Stolpersteine im Chemieunterricht - Probleme bei Lernprozessen und Theoriebildung	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Dr. Nadeschda Belova Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Stolpersteine im Chemieunterricht - Probleme bei Lernprozessen und Theoriebildung** (Seminar) Di 08:00 - 10:00 Uhr, NW2 A1080	

Lehrveranstaltung: Begleitseminar zum Praxissemester	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Dr. Nadeschda Belova Prof. Dr. Ingo Eilks
Lehrform(en): Seminar	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung CD4a Chemiedidaktik 4 - Ausgewählte Problemfelder bei der Gestaltung von Chemieunterricht

Modul 02-CHE-MA-BC-L: BC-L Biochemie für Lehramt
BC-L Biochemie für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Fachwissenschaft	Module AlC und Bio

Lerninhalte:
Im Modul sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Aminosäuren, Peptide, Proteine, Enzyme, Vitamine, Coenzyme, Zucker, Nukleinsäuren, Fette
- Biomembranen, Transportprozesse
- Verdauung von Nährstoffen
- Zuckerstoffwechsel, Glycogenstoffwechsel, Citratcyclus, Atmungskette
- Aminosäurestoffwechsel , Harnstoffcyclus
- Fettsäurestoffwechsel, Ketonkörper, Cholesterinstoffwechsel
- Prinzipien von Replikation,Transkription und Translation
- Regulation von Stoffwechselwegen, Hormone, Signaltransduktion

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Die Studierenden sollen

- die chemischen Prinzipien biochemischer Reaktionen vestehen können.
- Strukturformeln wichtiger Biomoleküle zeichnen und erkennen können.
- die Funktionen und die Kinetik von Enzymen beschreiben können.
- die Funktionen von Vitaminen und Coenzymen im Stoffwechsel beschreiben können.
- die Protein- und Nukleinsäurebiosynthese erklären können.
- den Aufbau von Biomembranen erklären und Transportprozesse durch Biomembranen beschreiben können.
- den Katabolismus von Nährstoffen zur Bereitstellung von Energie bzw. zur Bereitstellung von Bausteinen für die Biosysnthese von Makromolekülen beschreiben können.
- die biochemischen Prozesse im Stoffabbau und -aufbau beschreiben können.
- unterschiedliche Möglichkeiten der Regulation von Stoffwechselwegen beschreiben können.
- die Prinzipien der Signaltransduktion auf zellulärer Ebene beschreiben können.

Workloadberechnung:
124 h Selbstlernstudium
56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Ralf Dringen
Häufigkeit:	**Dauer:**
Sommersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 14/15 / -	6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung BC-L Biochemie für Lehramt	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	**Die Prüfung ist unbenotet?** nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Biochemie	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 4,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Ralf Dringen
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung BC-L Biochemie für Lehramt

Modul 02-CHE-BA-Mak: Makromolekulare Chemie
Makromolekulare Chemie

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Fachwissenschaft	Modul OC

Lerninhalte:

- Struktur makromolekularer Verbindungen
- Synthese organischer Makromoleküle (radikalische, ionische, Insertionspoly-merisation, Polykondensation, Polyaddition, Copolymerisation, polymeranaloge Umsetzungen)
- Isomerie, Stereoisomerie
- Natürliche Makromoleküle
- Charakterisierung und Eigenschaften (Molmassenbestimmung, Thermoanalytik, spektroskopische Methoden)
- Intra- und intermolekulare Wechselwirkungen
- Anwendung von Polymeren

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Die Studierenden sollen die Synthese und Analytik von Polymeren kennen lernen und einen Einblick in die Struktur-Eigenschafts-Beziehungen bekommen. Hierbei spielen dann auch Unterschiede zu niedermolekularen Stoffen eine zentrale Rolle. Desweiteren wird ein Einblick in den Weg vom makromolekularen Stoff zu Produkten aus Industrie und Altag gegeben.

Workloadberechnung:
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Andreas Hartwig
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
SoSe 18 / -	3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Mak Makromolekulare Chemie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Klausur	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Einführung in die Makromolekulare Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Andreas Hartwig
Literatur: Lehrbücher zur organischen Stereochemie, Reaktionsmechanismen, supramolekularer Chemie, Naturstoffchemie und Heterocyclenchemie Cowie, Chemie und Physik der synthetischen Polymeren Elias, Polymere – Von Monomeren und Makromolekülen zu Werkstoffen	
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung Mak Makromolekulare Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Einführung in die Makromolekulare Chemie** (Vorlesung)	

Modul 02-CHE-MA-Spek-L: Spek-L Spektroskopie für Lehramt
Spek-L Spektroskopie für Lehramt

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Fachwissenschaft	keine

Lerninhalte:
In der Vorlesung werden Grundlagen der wichtigsten Spektroskopiearten besprochen:

- Grundbegriffe (elektromagnetische Wellen, Maßeinheiten, Freiheitsgrade)
- Infrarotspektroskopie (harmonischer und anharmonischer Oszillator, Dissoziationsenergie, Rotations-Schwingungsspektren, charakteristische Valenzschwingungen, Deformationsschwingungen, FT-IR, Geräteaufbau, Auswertung von IR-Spektren)
- UV/Vis-Spektroskopie (Lambert-Beersches-Gesetz, Elektronenanregung, Franck-Condon-Prinzip , Chromophore, Geräteaufbau)
- NMR-Spektroskopie (Kernspin, FT-NMR-Spektroskopie, chemische Verschiebung, Spin-Spin-Kopplung, Integrale, Geräteaufbau, Auswertung von eindimensionalen NMR-Spektren)
- Massenspektrometrie (Geräteaufbau: Elektronenstoß-Ionisation, einfach- und doppelfokussierendes Sektorfeld-MS; Interpretation von Massenspektren: Molekülion, Isotopie, Nominalmasse, Präzisionsmasse, Fragmentierungen ungeradelektronischer Ionen)

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Ziel der Veranstaltung ist es, die Grundlagen der wichtigsten Methoden der organischen Molekülspektroskopie zu verstehen. Außerdem sollen die Studenten und Studentinnen in der Lage sein, die Strukturen von einfachen organischen Verbindungen aus deren IR-, MS- und NMR-Spektren zu ermitteln.

Workloadberechnung:
42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
48 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	Modulverantwortliche(r):
Deutsch	Prof. Dr. Peter Spiteller
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 18/19 / -	3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Spek-L Spektroskopie für Lehramt

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	Die Prüfung ist unbenotet?
Klausur	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 1	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Peter Spiteller Dr. Markus Plaumann Dr. Thomas Dülcks
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung Spek-L Spektroskopie für Lehramt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Spektroskopische Methoden in der Organischen Chemie 1** (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Spektrenauswertung	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 1,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Peter Spiteller Dr. Wieland Willker Dr. Markus Plaumann Dr. Thomas Dülcks
Lehrform(en): Übung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung Spek-L Spektroskopie für Lehramt
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Übungen zur Spektrenauswertung** (Übung)	

Modul 02-CHE-BA-OCV: Vertiefung Organische Chemie
Advanced Organic Chemistry

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Fachwissenschaft	Modul OC

Lerninhalte:
Aufbauend auf dem im Modul OC vermittelten Lehrinhalten über die prinzipielle Struktur und Reaktivität Kohlenstoff-basierter Verbindungen werden in diesem Modul Synthesetrategien spezieller Verindungsklassen gelehrt.

Chemie der Heterozyklen

- Nomenklatur nach HWP
- Thorpe-Ingold-Effekt
- Baldwin-Regeln von Ringschlussreaktionen
- Aliphatische 3-6-Ringe (Struktur, Synthese und Reaktivität)
- Heteroaromaten, insbesondere:
- 5-Ringe: Pyrrol, Furan, Thiophen, Oxazole, Indol, Imidazol
- 6-Ringe: Pyridin, Chinolin und Isochinolin, Diazine (jeweils Reaktivität und wichtige Syntheserouten), Pyriliumionen und Flavone
- Synthese einfacher heterozyklischer Natur- und Wirkstoffe und deren retrosynthetische Analyse
- Dipolare Zykloadditionen zum Aufbau von 5-Ring Heterozyklen

Erweiterte Aromatenchemie

- Nucleophile Aromatische Substitution
- Moderne Funktionalisierungsstrategien von Aromaten (Kreuzkupplungen)
- Chemie der Arine
- Elektrozyklische Reaktionen

Einführung in die Chemie der Schutzgruppen

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Ziel des Moduls Vertiefung Organische Chemie ist es, Studierenden der Chemie grundlegende Einblicke in die Reaktivität wichtiger (hetero)zyklischer und (hetero)aromatischer Verbindungsklassen zu geben.
Die Studierenden sollen anhand der gelehrten Reaktionsmehtoden ihre retrosynthetischen Kompetenzen erweitern und auf komplexe Natur- und Wirkstoffe anwenden können.

Workloadberechnung:
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	Modulverantwortliche(r):
Deutsch	Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:
WiSe 14/15 / -	3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung OCV Vertiefung Organische Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	**Die Prüfung ist unbenotet?** nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vertiefung Organische Chemie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Boris J. Nachtsheim
Literatur: Clayden, Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press Joule and Mills, Heterocyclic Chemistry, Wiley Eicher, Hauptmann and Speicher, The Chemistry of Heterocycles, Wiley-VCH	
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung OCV Vertiefung Organische Chemie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Vertiefung Organische Chemie** (Vorlesung)	

Modul 02-CHE-BA-Recht-1: Rechtskunde in der Chemie
Rechtskunde in der Chemie

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Fachwissenschaft	Grundkenntnisse der Chemie

Lerninhalte:
Es werden folgende Themen behandelt:

- Rechtssystematik, Grundgesetz, Europäisches Recht
- Chemikaliengesetz
- Chemikalien-Sanktionsverordnung, Ordnungwidrigkeiten und Straftatbestände
- Arbeitsschutzgesetz mit nachgeordneten Rechtsverordnungen (z.B. Betriebssicherheitsverordnung, Arbeitsstättenverordnung, Biostoffverordnung)
- Gefahrstoffverordnung, Technische Regeln für Gefahrstoffe (TRGS), Arbeitsschutz bei Tätigkeiten mit Gefahrstoffen anhand zahlreicher Beispiele, Sicherheitsdatenblätter, Betriebsanweisung, Gefährdungsbeurteilung
- Chemikalienverbotsverordnung
- Verordnung (EG) Nr. 1272/2008 über die Einstufung, Kennzeichnung und Verpackung von Stoffen und Gemischen (CLP-Verordnung)
- Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 zur Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung chemischer Stoffe (REACH-Verordnung)
- Verordnung (EU) Nr. 528/2012 über die Bereitstellung auf dem Markt und die Verwendung von Biozidprodukten (Biozid-Verordnung)

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse der gesetzlichen Vorschriften und des Regelwerks über den Umgang und das Inverkehrbringen gefährlicher Stoffe erwerben. Sie sollen die Kompetenz zur Umsetzung der Vorschriften in die betriebliche Praxis erlangen. Es wird eine Einführung in die juristische Terminologie gegeben. Die Studierenden sollen Rechtsverständnis und Rechtssicherheit erwerben.

Die Stoffauswahl richtet sich nach den Kriterien zur Erlangung der umfassenden Sachkunde gemäß § 11 Chemikalien-Verbotsverordnung, der Anwendung im täglichen Laborbetrieb und der späteren beruflichen Tätigkeit.

In Kombination mit dem Modul Toxikologie sollen die Studierenden die umfassende Sachkunde gemäß § 11 Chemikalien-Verbotsverordnung erwerben, die zum Handel mit gefährlichen Chemikalien erforderlich ist.

Workloadberechnung:
62 h Selbstlernstudium
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Ralf Dringen
Häufigkeit:	**Dauer:**
Sommersemester, jährlich	1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 14/15 / -	3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Recht-1 Rechtskunde in der Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	**Die Prüfung ist unbenotet?** nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Rechtskunde in der Chemie	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:**
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung Recht-1 Rechtskunde in der Chemie

Modul 02-CHE-BA-Tox-1: Toxikologie
Toxikologie

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Fachwissenschaft	keine

Lerninhalte:

In der Lehrveranstaltung sollen folgende Stoffbereiche abgedeckt werden:

- Definitionen (Grundbegriffe und „Sprache“ der Toxikologie)
- Aufnahmewege und Mechanismen der Aufnahme (Grundzüge der Anatomie und Physiologie der Atemwege, des Magen-Darm-Trakts und der Haut; Stofftransport durch Biomembranen)
- Organspezifische Wirkungen (Anatomie und Toxikologie wichtiger Organe: Leber, Niere, Lunge, Blut und blutbildende Organe, Auge, Nervensystem, Haut, Immunsystem)
- Metabolismus von Fremdstoffen (Einführung von funktionellen Gruppen, Konjugation mit hydrophilen Biomolekülen, Detoxifizierung und metabolische Aktivierung, Ausscheidung)
- Typen toxischer Wirkungen (Bindung an Rezeptoren, Hemmung von Enzymen, Modulation der zellulären Signalübertragung und der Genexpression, Bindung an DNA und Mutagenese, Kanzerogenese, Fertilitäts- und Entwicklungsstörungen)
- Toxikologische Untersuchungsmethoden (Epidemiologie, Tierversuche und Zellmethoden; Prüfung auf akute und chronische Toxizität, Prüfung auf Sensibilisierung, Prüfung auf kanzerogene und reproduktionstoxische Wirkungen)
- Risikoermittlung, Schutzziele und Grenzwerte (Prinzipien der Risikoermittlung, Dosis-Wirkungs-Beziehungen und Schwellenwerte, Definition und Schutzziele bei MAK-Werten und anderen Grenzwerten)
- Stoffspezifische Wirkungen auf die menschliche Gesundheit (an ausgewählten Beispielen: Metallen und andere Anorganika, aliphatische und aromatische Kohlenwassertstoffen, Halogen-Organika, alkylierenden Stoffe, Stickstoff-Verbindungen)
- Umwelt-Kompartimente und Eintragspfade für Schadstoffe (am Beispiel der Schwermetalle: Eintragspfade und Transport zwischen Umwelt-Kompartimenten)
- Abbau, Persistenz und Akkumulation bei Umwelt-Schadstoffen (am Beispiel der Pestizide: Abiotischer und biotischer Abbau, Persistenz, Bioakkumulation)

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Ziel des Moduls ist, allen Studierenden der Chemie Einblick in wesentliche Grundlagen der Toxikologie zu vermitteln. Die Teilnehmer sollen die Fähigkeit, toxikologische Stoffbewertungen zu verstehen und daraus Schlussfolgerungen für den sicheren Umgang mit gesundheitsschädlichen Stoffen abzuleiten. Die Das Modul soll eine Übersicht über das zum Verständnis toxischer Wirkungen erforderlichen Grundwissen in Anatomie und Physiologie des menschlichen Körpers und ein Grundwissen zum Verständnis der Wirkungen toxischer Stoffe auf Mensch und Umwelt vermitteln.

Im Einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte der Toxikologie, soweit sie für dien sicheren Umgang mit Chemikalien erforderlich sind
- Kenntnis wichtiger Aufnahmewege und Aufnahmemechanismen von Fremdstoffen
- Kenntnis wichtiger biochemischer Stoffumwandlungen im Organismus mit den Konsequenzen der Entgiftung oder der metabolischen Aktivierung zu Produkten höherer Toxizität
- Kenntnis wichtiger toxischer Reaktionstypen mit Biomolekülen
- Grundkenntnisse der toxikologischen Untersuchungsmethoden im Vergleich zu Erfahrungen aus der Epidemiologie
- Kenntnis der Prinzipien der toxikologischen Risiko-Ermittlung, und -Bewertung sowie Maßnahmen zur Risiko-Begrenzung
- Kenntnisse der Schutzziele bei Grenzwerten und Schutzmaßnahmen am Arbeitsplatz
- Grundkenntnisse in Umwelt-Toxikologie und Risikomanagement im Umweltschutz
- Vermittlung der Zusammenhänge zwischen Struktur und Wirkung anhand ausgewählter toxikologisch bedeutsamer Stoffklassen

Workloadberechnung:
28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
62 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Bernd Mühlbauer
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 14/15 / -	3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung Tox-1 Toxikologie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Siehe Freitext	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n): Deutsch
Beschreibung: Hausarbeit ODER Präsentation

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Toxikologie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Bernd Mühlbauer
Literatur: G. Eisenbrand und M. Metzler: Toxikologie für Chemiker, Georg Thieme Verlag Stuttgart, ODER W. Dekant und S. Vamvakas: Toxikologie – Eine Einführung für Chemiker, Biologen und Pharmazeutrn, Spektrum Verlag Heidelberg	
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Modulprüfung Tox-1 Toxikologie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Toxikologie** (Seminar)	

Modul 02-CHE-BA-MeC: Meereschemie
Meereschemie

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Fachwissenschaft	keine

Lerninhalte:

- Einführung: der Ozean als Teil des Erdsystems
- Eigenschaften und Zusammensetzung von Meerwasser
- Ozeanzirkulation, hydrologischer Kreislauf
- Chemische Prozesse im Ozean (insbesondere mit Blick auf die Chemie von Eisen)
- Gas im Ozean
- Redox-Chemie im Meer: Auf- und Abbau von organischem Material
- Spurenelemente
- Remineralisierung, Säure-Base-Chemie und Carbonat-Chemie
- Input und Output über die ozeanischen Grenzflächen
- Marine Sedimente, chemische Prozesse in Meeressedimenten
- Organische Substanzen im Ozean: Herkunft, Funktion, Verbleib
- Marine Biogeochemie: Kohlenstoff-Kreislauf und Kohlenstoff-Pumpen, N/P/S -Kreisläufe
- Massen-Bilanzen: Box- und Transport-Reaktions-Modelle
- Tracer für chemische Prozesse im Meer: Biomarker und Radioisotope
- Stabile Isotope
- Meeresverschmutzung
- Klima-Veränderung und Globale Erwärmung, Ozean-Versauerung
- Grundlagen instrumenteller chemischer Analytik von anorganischen und organischen Substanzen marinen Ursprungs: Erfordernisse, Probengewinnung und –lagerung, Kontamination und Verluste, Auswahl von Arbeitsmaterialien, allgemeine Probenaufarbeitung, Separation und Anreicherung, Signale und Rauschen
- Atom-Spektroskopie: Grundlagen, Spektren, Spektrometer-Komponenten, Techniken
- Lumineszenz (Chemo-Lumineszenz, fluoreszierende Metallkomplexe)
- Röntgen-Spektroskopie
- Elektroanalytik: (Invers-) Voltammetrie, Liganden-Austausch-Voltammetrie
- Massen-Spektrometrie: induktiv-gekoppeltes Plasma, Ionenfallen, Orbi trap
- Radio-chemische Analyse, Aktivierungs-Analyse
- Sensoren in den marinen Wissenschaften
- Kopplungs-Techniken und Automatisierung
- Signal-Quantifizierung: Kalibrationen, Signal-Rausch-Verhältnis, Nachweisgrenze, Isotopen-Verdünnung

In dem Veranstaltungsteil **Seminar+Übung** werden die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederholt und durch aktuelle wissenschaftliche Arbeiten vertieft sowie durch Rechenbeispiele ergänzt. Auch werden die Studierenden in Kleingruppen über ausgewählte meereschemisch-analytische Methoden referieren.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Inhaltsstoffe von Meerwasser und deren räumliche Verteilungen.
- Grundkenntnisse der allgemeinen ozeanischen Zirkulation und biogeochemischer Vorgänge im Meer.
- Kenntnisse zu wichtigen chemischen Reaktionen im Ozean in einer chemischen Umgebung mit hoher Ionenstärke.
- Kompetenzen in der Deutung von hydrografischen und biogeochemischen Messdaten, Interpretation von Vertikalprofilen und Isolinien-Diagrammen.
- Kompetenz in der Übertragung bereits bekannter, grundlegender chemischer Prinzipien von einfachen Laborbedingungen auf das komplexe System Ozean.
- Erkennen von Gleichgewichts-/Ungleichgewichts-Zuständen im raum-zeitlich variablen System Ozean.
- Fähigkeit einfache quantitative Abschätzungen zu Stofftransporten im Meer durchzuführen.
- Kenntnisse über moderne instrumentelle Methoden der analytischen Chemie.
- Fähigkeit, sich anhand von fachspezifischer Literatur in moderne, anwendungs-orientierte Analytik einzuarbeiten und diese angemessen im Seminar vorzustellen.
- Fähigkeit, für eine bestimmte Fragestellung eine geeignete Analysen-Methode auszuwählen.
- Verbesserung der Teamfähigkeit durch Phasen intensiver Kleingruppenarbeit.

Workloadberechnung:
70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
110 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch	Prof. Dr. Tilmann Harder
Häufigkeit:	**Dauer:**
Wintersemester, jährlich	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
SoSe 18 / -	6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung MeC Meereschemie

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Mündliche Prüfung, Gruppenprüfung	nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
1 / - / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch

Beschreibung:
Mündliche Gruppenprüfung in Zweiergruppen

45 min Gruppenprüfung insgesamt

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundlagen der Meereschemie

Häufigkeit:	**Unterrichtsprache(n):**
Wintersemester, jährlich	Deutsch
SWS:	**Dozent*in:**
3,00	Dr. Uwe Schüßler Prof. Dr. Tilmann Harder

Literatur:

- Chester & Jickells (2012) Marine geochemistry. Wiley-Blackwell.
- Libes (2009) Marine biogeochemistry Wiley.
- Millero (2013) Chemical oceanography. Taylor & Francis.
- Open University Team (2006 ff), 5 volumes: Ocean circulation, Biological oceanography, Seawater chemistry, Ocean basins, Marine biogeochemical cycles. Pergamon Press.
- Sigg & Stumm (2011) Aquatische Chemie. UTB.
- Wurl (2009) Practical guidelines for the analysis of seawater. CRC Press.
- Cammann (2001) Instrumentelle analytische Chemie. Spektrum Verlag, Heidelberg.
- Harris (2016) Quantitative chemical analysis. Freeman McMillan.
- Holler, Skoog & Crouch (2007) Principles of instrumental analysis. Brooks Cole, Belmont.
- Miller & Miller (2010) Statistics for Analytical Chemistry, 6th ed., Pearson Prentice Hall, Harlow/UK.

Lehrform(en):	**Zugeordnete Modulprüfung:**
Vorlesung	Modulprüfung MeC Meereschemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Grundlagen der Meereschemie (Vorlesung)
+ Übung Teil A

Lehrveranstaltung: Spurenanalytische Methoden der Meereschemie

Häufigkeit:	**Unterrichtsprache(n):**
Wintersemester, jährlich	Deutsch
SWS:	**Dozent*in:**
3,00	Dr. Uwe Schüßler Prof. Dr. Tilmann Harder
Lehrform(en):	**Zugeordnete Modulprüfung:**
Übung Seminar	Modulprüfung MeC Meereschemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Spurenanalytische Methoden der Meereschemie (Vorlesung)
+ Übung Teil B

Modul 02-CHE-BA-Chro: Chromatographie
Chromatography

Modulgruppenzuordnung:	Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:
• Fachwissenschaft	keine

Lerninhalte:
Grundprinzipien der Gas- und Flüssigchromatographie, Geschichte und Vokabular der Chromatographie, Anwendungsfelder, Rolle der Chromatografie in Chemie, Biologie, Pharmazie, Umweltwissenschaften sowie in Forschung und Entwicklung

GC-Teil:

- Theoretische Grundlagen der Gaschromatographie
- Aufbau eines Gaschromatographen (Injektoren, Säulen, Detektoren)
- Säulenmaterialien in der Gaschromatographie
- Probenvorbereitung und Derivatisierung
- Beispiele für gaschromatographische Trennungen

LC-Teil:

- Theoretische Grundlagen der Flüssigchromatographie (LC), van-Deemter Gleichumg, stationäre LC-Phasen
- Mobile LC-Phasen, Elutionsprofile, Theorie und Beispiele für Chromatographie an Normal- und Umkehrphasen, HILIC, Größenausschlusschromatographie, Ionenaustauschchromatographie
- Beziehungen zwischen chemischer Struktur der Analyte, stationärer und mobiler Phase. Kriterien und Regeln zur chromatographischen Methodenwahl.
- Prinzipien und Einsatz unterschiedlicher LC-Detektoren (UV/VIS, PDA, Fluoreszens, Lichtstreuung, Lichtbrechung, Leitfähigkeit).
- Massensensitive Detektoren, Funktionsweise, Einsatzmöglichkeiten in der gekoppelten LC-MS
- Spezialanwendungen der LC-MS (z. B. Metabolomics)

Lernergebnisse / Kompetenzen:
Ziel des Moduls ist es, Studenten und Studentinnen der Chemie im Vollfach grundlegende Einblicke in die moderne instrumentelle Chromatographie und in Trennverfahren zu geben. Dabei stehen Anwendung und praktische Durchführung der Verfahren im Vordergrund.

Die Studenten sollen dadurch – zusammen mit den Lehrveranstaltungen zur organischen Strukturaufklärung (ModulSpek) zum experimentellen Design und der Auswertung von analytischen Fragestellungen in Industrie, Analysenlabor, Behörde oder Forschung befähigt werden.

Workloadberechnung:
70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
20 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	**Modulverantwortliche(r):** Prof. Dr. Peter Spiteller
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Dauer:** 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 24/25 / -	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:** 3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Chro Chromatographie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Klausur	**Die Prüfung ist unbenotet?** nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 1 SL : Portfolio: Versuchsprotokolle Abgabefrist der Protokolle (SL): spätestens 2 Wochen nach dem Praktikum	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Einführung in die Chromatographie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 2,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Peter Spiteller
Lehrform(en): Vorlesung	**Zugeordnete Modulprüfung:** Kombinationsprüfung Chro Chromatographie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Einführung in die Chromatographie** (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Praktikum Chromatographie	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	**Unterrichtsprache(n):** Deutsch
SWS: 3,00	**Dozent*in:** Prof. Dr. Peter Spiteller
Lehrform(en): Praktikum	**Zugeordnete Modulprüfung:** Kombinationsprüfung Chro Chromatographie
Zugeordnete Lehrveranstaltungen **Praktikum "Chromatographie"** (Praktikum)	

Blockveranstaltung

Modul 02-CHE-MA-0: Ergänzende Veranstaltungen in den Mastern des Fachs Chemie

Supplementary Courses in the Masters of the Chemistry Department

Modulgruppenzuordnung:	**Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:**
• Ergänzende Veranstaltungen	keine

Lerninhalte:

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?
nein

Unterrichtsprache(n):	**Modulverantwortliche(r):**
Deutsch / Englisch	N.N.
Häufigkeit:	**Dauer:**
(je nach Kapazität) WiSe oder SoSe	1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis:	**ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:**
WiSe 23/24 / -	0 / 0 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Ohne Prüfung oder mit Studienleistung

Prüfungstyp: Modulprüfung

Prüfungsform:	**Die Prüfung ist unbenotet?**
Siehe Freitext	ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:
- / 1 / -

Prüfungssprache(n):
Deutsch / Englisch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Ergänzende Veranstaltungen in den Mastern des Fachs Chemie

Häufigkeit:	**Unterrichtsprache(n):**
(je nach Kapazität) WiSe oder SoSe	Deutsch / Englisch
SWS:	**Dozent*in:**
0,00	N. N.

Lehrform(en):	**Zugeordnete Modulprüfung:**
Vorlesung Übung Seminar Betreute Selbsstudieneinheit	