

**Modulhandbuch
Master of Education Chemie
(zur Prüfungsordnung vom x.x.2022)**

Inhalt / Module

Modulbeschreibungen	2
Chemie als Hauptfach.....	2
Organische Chemie - Reaktionsmechanismen.....	2
Anorganische Chemie – Haupt- und Nebengruppenelemente, Einführung in die Koordinationschemie	3
Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik	5
Physikalische Chemie - Vertiefung	7
Chemie als nichtkünstlerisches Zweitfach.....	8
Anorganische Chemie und vertiefende Fachdidaktik *)	8
Bemerkungen	10
Abkürzungen	11

Modulbeschreibungen

Chemie als Hauptfach

Modul 11 (OC3)	Organische Chemie - Reaktionsmechanismen						[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	P						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	12 LP = 360 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungs- punkte	
a) Vorlesung „Reaktionsmechanismen“	V	1 (1)	P	2	69,0 h	3	
b) Übung begleitend zu a)	Ü	1 (1)	P	1	19,5 h	1	
c) Oberseminar „Spezielle Kapitel der Organischen Chemie“	OS	1 (1)	P	2	39,0 h	2	
d) Praktikum „Organische Synthesechemie 2“	FPr	1 (1)	P	6	117,0 h	6	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	FPr						
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs. 3, b) erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben d) Eingangskolloquien, fristgerechte Abgabe der Präparate und Protokolle, Abtestate						
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung (30 min), alternativ Klausur (120 min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen ausgewählte Transformationen funktioneller Gruppen können Zusammenhänge zwischen Phänomen und Mechanismus erkennen sind in der Lage, Struktur-Eigenschaftsbeziehungen abzuleiten erwerben die Kenntnis wichtiger Synthesemethoden zum Aufbau von Kohlenstoffverbindungen und der dazugehörigen Analytik erwerben eine vertiefte experimentelle Erfahrung und Sicherheit im Umgang mit Gefahrstoffen 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Transformationen funktioneller Gruppen unter C-C-Bindungsknüpfung und Bindungsbruch Oxidationen und Reduktionen, Metallorganische Reaktionen, Katalyse Anwendung organisch-chemischer Vorgänge an schulrelevanten Beispielen Intensive Laborpraxis mit anspruchsvollen mehrstufigen Präparaten und ausgewählten Handversuchen Fortgeschrittene Synthesen (insbesondere C-C-Bindungsknüpfungen) und Analytik 							
Zugangsvoraussetzung(en)							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12/42						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						
Begründung der Anwesenheitspflicht	Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Univ.-Prof. Dr. Udo Nubbemeyer						
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen							
Sonstiges							

Modul 12 (AC1)	Anorganische Chemie – Haupt- und Nebengruppenelemente, Einführung in die Koordinationschemie <i>Inorganic Chemistry – Main Group Elements and Transition Metals, Introduction to Coordination Chemistry</i>						[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	P						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	12 LP = 360 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung „Anorganische Chemie HG/NG“	V	2 (2)	P	4	138,0 h	6,0	
b) Übung begleitend zu a)	Ü	2 (2)	P	1	34,5 h	1,5	
c) Praktikum „Anorganische Synthesechemie“	FPr	2 (2)	P	3	73,5 h	3,5	
d) Oberseminar begleitend zu c)	OS	2 (2)	P	1	19,5 h	1,0	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	FPr						
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs. 3, b) erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben c) Versuchskolloquien, fristgerechte Abgabe der Präparate und Protokolle						
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	In der Regel mündliche Prüfung (30 min), alternativ Klausur (120 min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen und verstehen die Eigenschaften wichtiger Stoffe und Stoffklassen aus dem Bereich der Anorganischen Chemie beherrschen grundlegende präparative Arbeitstechniken sowie die Synthese und Charakterisierung anorganischer Stoffe sind in der Lage, das gelernte Fachwissen sinnvoll anzuwenden und Zusammenhänge mit verwandten Fachgebieten herzustellen beherrschen den Einsatz moderner Konzepte und Modellvorstellungen in der Entwicklung von Struktur-Eigenschaftsbeziehungen 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente Eigenschaften und Reaktivität der Elemente und ausgewählter Verbindungen, beobachtbare Trends und deren Ursachen weiterführende Modellvorstellungen zum Aufbau, zu Eigenschaften und zur Reaktionsweise von Stoffen Analyse- und Synthesemethoden Einführung in die Koordinationschemie (Beschreibung der Strukturen und Bindungsverhältnisse, ausgewählte Konzepte) ausgewählte relevante Prozesse/Phänomene mit Bezug zum täglichen Leben 							
Zugangsvoraussetzung(en)							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12/42						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						
Begründung der Anwesenheitspflicht	Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum						
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	Jun.-Prof. Dr. Christoph Kerzig						

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Shriver, Atkins: Anorganische Chemie;• Huheey: Anorganische Chemie;• Housecroft: Anorganische Chemie;• Greenwood: Chemie der Elemente;• Riedel, Janiak: Anorganische Chemie

Modul 13 (FD3)	Aktuelle Themen der Modernen Chemie und Vertiefende Fachdidaktik						[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	P						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	12 LP = 360 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	2 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Oberseminar „Literatur zu Aktuellen Kapiteln der Chemie“	OS	3 (3)	P	2	69 h	3	
b) Oberseminar „Fachdidaktik zu Speziellen Kapiteln der Chemie“	OS	3 (3)	P	2	69 h	3	
c1) Praktikum „Schülerversuchspraktikum zu Speziellen Kapiteln der Anorganischen oder Organischen Chemie“	FPr	4 (4)	WP	6	117 h	6	
c2) Praktikum „Arbeitskreispraktikum zu Speziellen Kapiteln der Anorganischen oder Organischen Chemie *)“	FPr	4 (4)	WP	6	117 h	6	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	FPr, OS (b))						
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs. 3, a) Vortrag						
Studienleistung(en)	c1) Generalprobe Probeunterricht c2) Schriftliche Ausarbeitung						
Modulprüfung	c1) Probeunterricht vor Schulklassen (75 min) c2) Seminarvortrag mit anschließender mündlicher Prüfung (30 min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können Unterrichtsmaterialien differenziert didaktisch-methodisch aufbereiten. • sind fähig, Kenntnisse über chemische Prozesse/Verfahren zu aktualisieren und für den Unterricht aufzuarbeiten. • können oberstufenrelevante Themen wie z.B. Farbstoffe, Kunststoffe, Reaktionskinetik, Arzneimittel thematisieren. • können fachwissenschaftliche Kontexte situationsangemessen und adressatenbezogen modifizieren (didaktische Reduktion) und in den Unterricht integrieren. • können operationalisierte Lernaufgaben konzipieren, durch Arbeitsaufträge strukturieren, dem Einsatzziel anpassen (didaktische Reduktion) und einsetzen. • können konkrete Unterrichtsplanung praktisch umsetzen, dabei Lernprozesse initiieren, beobachten und steuern. • können schulbezogene Experimente aus dem Bereich der Anorganischen und Organischen Chemie unter Berücksichtigung didaktischer und methodischer Aspekte und mit adäquatem Medieneinsatz wirkungsvoll einsetzen und präsentieren. • erhalten Einblicke in aktuelle Forschungsthemen. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Themen aus einem Teilfach der Chemie und der Fachdidaktik • Beispielhafte fachdidaktische Umsetzungen und Vertiefungen 							
Zugangsvoraussetzung(en)							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls	a) Modul 11, Modul 12 und falls möglich Modul 14						
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	12/42						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						

Begründung der Anwesenheitspflicht	Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum; Oberseminar (b)) gemäß § 5 Abs. 5: Lernziele, Unterrichtsentwürfe, Studium des Lehrplans und andere spezielle Tätigkeiten können nur in direktem Kontakt erfolgreich geübt werden. Es geht auch um Gesprächsführung und Gesprächsimpulse, die maßgeblich für einen erfolgreichen Unterricht sind. Die Themen sind für Studierende im Selbststudium zu unbekannt. Zudem werden im Seminar sicherheitsrelevante Themen zum Praktikum behandelt.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	OStR Sebastian Förster
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	*) Je nach Angebot im Fachbereich kann das Arbeitskreispraktikum auch in anderen chemischen Teilfächern durchgeführt werden.

Modul 14 (PC2)	Physikalische Chemie - Vertiefung						[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	P						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	6 LP = 180 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)	1 Semester						
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungs- punkte	
a) Vorlesung „Physikalische Chemie 2“	V	3 (3)	P	3	88,5 h	4	
b) Übung begleitend zu a)	Ü	4 (4)	P	1	49,5 h	2	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit							
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs. 3, b) erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben						
Studienleistung(en)							
Modulprüfung	In der Regel Klausur (120 min) oder mündliche Prüfung (30 min)						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> haben einen Einblick in komplexere physikalisch-chemische Zusammenhänge. können auch anspruchsvollere physikalisch-chemische Themen vermitteln sowie ihre Komplexität didaktisch reduzieren. können am Beispiel aktueller Themen die Bedeutung der physikalischen Chemie darstellen. <p>Die Studierenden sollen zunächst den Zusammenhang zwischen der Thermodynamik und dem Aufbau der Materie, in Modul 6 (PC1) noch 2 völlig separate Themenbereiche, verstehen lernen. Um die Eigenschaften der Materie experimentell zu untersuchen, ist auch ein vertieftes Verständnis der spektroskopischen Methoden, in Modul 6 nur in einer knappen Einführung und eher qualitativ behandelt, erforderlich. Die Studenten sollen letztendlich erkennen und in eigenen Worten beschreiben können, wie die Thermodynamik über das aktuelle Teilchenbild der Quantenmechanik sowie statistische Methoden nicht mehr nur phänomenologisch wie in Modul 6, sondern physikalisch absolut interpretiert werden kann. Ergänzt wird das Modul schließlich durch einen Einblick in ein aktuelles Forschungsgebiet der Physikalischen Chemie: kolloidale Nanopartikel, Eigenschaften und Charakterisierung (Größenbestimmung, Messen der Oberflächenladung in Lösung etc.).</p>							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Vertiefung des Physikalisch-Chemischen Grundlagenwissens sowie Einführung in aktuelle Forschungsgebiete der Physikalischen Chemie ausgewählte Themen der Thermodynamik, Elektrochemie und Spektroskopie aktuelle Gebiete und praktische Anwendungen der Physikalischen Chemie, z.B.: Charakterisierung und Eigenschaften kolloidaler Systeme, Physik der Polymere, Quantum-Size-Effekte: Eigenschaften und Anwendung von Nanopartikeln Ramanstreuung und IR-Spektroskopie – Einführung in die Gruppentheorie Kolloidale Nanopartikel – physikalische Eigenschaften, Bestimmung von Größe und Oberflächenladung 							
Zugangsvoraussetzung(en)							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	6/42						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						
Begründung der Anwesenheitspflicht							
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	PD Dr. Wolfgang Schärfl						
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen							
Sonstiges							

Chemie als nichtkünstlerisches Zweitfach

Modul 13a	Anorganische Chemie und Vertiefende Fachdidaktik *)						[Modul-Kennnummer]
Pflicht- oder Wahlpflichtmodul	P						
Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload)	15 LP = 450 h						
Moduldauer (laut Studienverlaufsplan)							
Lehrveranstaltungen/ Lernformen	Art	Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe)	Verpflichtungsgrad	Kontaktzeit (SWS)	Selbststudium	Leistungspunkte	
a) Vorlesung „Anorganische Chemie HG/NG“	V		P	4	138 h	6	
b) Oberseminar „Fachdidaktik zu Speziellen Kapiteln der Chemie“	OS		P	2	69 h	3	
c) Praktikum „Schülerversuchspraktikum zu Speziellen Kapiteln der Anorganischen oder Organischen Chemie“	FPr		P	6	117 h	6	
Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:							
Anwesenheit	FPr, OS						
Aktive Teilnahme	Gemäß § 5 Abs. 3						
Studienleistung(en)	c) Generalprobe Probeunterricht						
Modulprüfung	a) Mündliche Prüfung (30 min) c) Probeunterricht vor Schulklassen (75 min) Gewichtung jeweils 50%						
Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen							
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> können Unterrichtsmaterialien differenziert didaktisch-methodisch aufbereiten. können oberstufenrelevante Themen wie z.B. Farbstoffe, Kunststoffe, Reaktionskinetik, Arzneimittel thematisieren. können fachwissenschaftliche Kontexte situationsangemessen und adressatenbezogen modifizieren (didaktische Reduktion) und in den Unterricht integrieren. können operationalisierte Lernaufgaben konzipieren, durch Arbeitsaufträge strukturieren, dem Einsatzziel anpassen (didaktische Reduktion) und einsetzen. können konkrete Unterrichtsplanung praktisch umsetzen, dabei Lernprozesse initiieren, beobachten und steuern. können schulbezogene Experimente aus dem Bereich der Anorganischen und Organischen Chemie unter Berücksichtigung didaktischer und methodischer Aspekte und mit adäquatem Medieneinsatz wirkungsvoll einsetzen und präsentieren. 							
Inhalte							
<ul style="list-style-type: none"> Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente Eigenschaften und Reaktivität der Elemente und ausgewählter Verbindungen, beobachtbare Trends und deren Ursachen weiterführende Modellvorstellungen zum Aufbau, zu Eigenschaften und zur Reaktionsweise von Stoffen Einführung in die Koordinationschemie (Beschreibung der Strukturen und Bindungsverhältnisse, ausgewählte Konzepte) ausgewählte relevante Prozesse/Phänomene mit Bezug zum täglichen Leben Beispielhafte fachdidaktische Umsetzungen von aktuellen Themen der Anorganischen und Organischen Chemie 							
Zugangsvoraussetzung(en)							
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls							
Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)	Deutsch						
Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote	15/15						
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester						

Begründung der Anwesenheitspflicht	Gemäß HochSchG § 26 Abs. 2 (7), Praktikum; Oberseminar gemäß § 5 Abs. 5: Lernziele, Unterrichtsentwürfe, Studium des Lehrplans und andere spezielle Tätigkeiten können nur in direktem Kontakt erfolgreich geübt werden. Es geht auch um Gesprächsführung und Gesprächsimpulse, die maßgeblich für einen erfolgreichen Unterricht sind. Die Themen sind für Studierende im Selbststudium zu unbekannt. Zudem werden im Seminar sicherheitsrelevante Themen zum Praktikum behandelt.
Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter	OStR Sebastian Förster
Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen	
Sonstiges	*) Chemie als nichtkünstlerisches Zweitfach

Bemerkungen

Ausgehend von einer bestimmten Anzahl Leistungspunkte (LP) werden je nach Art einer Veranstaltung unterschiedlichen Umrechnungsfaktoren verwendet, um die Anzahl der Semesterwochenstunden (SWS) zu berechnen.

Allgemein gilt: 1 LP korrespondiert zu 30 h Gesamtworkload (Zeitstunden),
1 SWS entspricht pro Semester 10,5 h Präsenzzeit (14 Wochen à 0,75 h).

SWS	1	2	3	4
Präsenzzeit	10,5 h	21 h	31,5 h	42 h

Vorlesungen und/oder Übungen

Es wird ein Faktor von 1,5 angesetzt, d.h. 2 SWS Vorlesung oder Übungen entsprechen 3 LP.
Bei nichtganzzahligen Werten werden LP auf- oder abgerundet.

3 LP	2 SWS (z.B. 2V), 21 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium, 90 h Gesamtworkload
6 LP	4 SWS (z.B. 3V+1Ü), 42 h Präsenzzeit, 138 h Selbststudium, 180 h Gesamtworkload

Praktika

Es wird ein Faktor von 1 angesetzt.

4 LP	4 SWS, 42 h Präsenzzeit, 78 h Selbststudium, 120 h Gesamtworkload
	z.B. 5 Wochen à 8,4 h

Seminare und Oberseminare

Es wird ein Faktor von 1,0 oder 1,5 angesetzt, je nach Umfang der Vor- und Nachbereitung z.B. mit Vorträgen, Hausarbeiten, etc.

1 LP	Faktor 1,0	1 SWS, 10,5 h Präsenzzeit, 19,5 h Selbststudium, 30 h Gesamtworkload
3 LP	Faktor 1,5	2 SWS, 21 h Präsenzzeit, 69 h Selbststudium, 90 h Gesamtworkload

Abkürzungen

Abkürzung	Bedeutung
LP	Leistungspunkt
OS	Oberseminar
P	Pflicht
Pr	Praktikum
PO	Prüfungsordnung
S	Seminar
SWS	Semesterwochenstunden
Ü	Übung
V	Vorlesung
WP	Wahlpflicht