



UNIVERSITÄT  
KOBLENZ · LANDAU

# **Modulhandbuch**

für den Studiengang

Master of Education Gymnasium

**Chemie**

Versionsnummer: 20103

am Campus

**Koblenz**

## Studiengangsbeschreibung:

### 1. Ansprechpartner/innen für einzelne Teilbereiche des Masterstudiengangs

Chemie: Prof. Dr. J. Scholz

### 2. Lehrveranstaltungen, Leistungsnachweise und prüfungsrelevante Studienleistungen

Die im Bachelorstudiengang angebotenen Lehrveranstaltungen gliedern sich in Pflicht- und verschiedenen Wahlpflichtveranstaltungen (je nach Angebot). Die Leistungsnachweise zu den einzelnen Lehrveranstaltungen können je nach Modul durch Modulabschlussprüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen oder Studienarbeiten erbracht werden (für Details siehe Prüfungsordnung). Die Art der Modulprüfung ist in diesem Modulhandbuch festgelegt. Die Form der Modulprüfung ist im Modulhandbuch beschrieben und ihr Termin wird zu Beginn der ersten Lehrveranstaltung des Moduls bekannt gegeben. Die Studierenden sind verpflichtet, ihren ersten Versuch entweder direkt nach Abschluss der Lehrveranstaltung oder vor Beginn des nächsten Semesters abzulegen. Eine nicht als ausreichend bewertete Leistungsüberprüfung kann zweimal wiederholt werden. Wird auch die zweite Wiederholung nicht mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet, gilt die Studienleistung endgültig als nicht erbracht; eine neuerliche Wiederholung derselben Studienleistung ist in der Regel ausgeschlossen.

Die Kopfzeilen der nachfolgenden Modulbeschreibungen enthalten Angaben zu Art und Titel des Moduls, zu den zu erwerbenden Leistungspunkten (LP), zur Zahl der Semesterwochenstunden (SWS), zum Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) sowie zum Veranstaltungsturnus. Die Lehrveranstaltungen sind differenziert nach Vorlesungen (V), Laborübungen (LÜ), Feldübungen (FÜ), Exkursion (E), Praktika (P) und Seminaren (S). Abschnitt 2 beschreibt die erwarteten Lernergebnisse sowie die fachlichen Kompetenzen, die die Studierenden bis zum Ende des Studiums erlangen sollen und zu deren Erwerb jedes Modul auf spezifische Weise beiträgt. Der Abschnitt 3 "Inhalte" enthält eine Kurzbeschreibung der wesentlichen Gegenstände der Lehrveranstaltungen.

Es folgen weitere Angaben zur Häufigkeit, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsformen, der Lehrsprache, Literatur, beteiligten Lehreinheiten sowie die Modulverantwortlichen.

### 3. Studienverlaufsplan

Der folgende Studienverlaufsplan ermöglicht die Einhaltung der Regelstudienzeit, da die für jedes Semester vorgesehenen Pflichtmodule überschneidungsfrei vom Prüfungsausschuss koordiniert werden.

## Master of Education - Chemie - Lehramt an Gymnasien

Semester	Kennnummer	Modul	LP
----------	------------	-------	----

1 (WS)	03CH2111	Modul 11: Organische Chemie – Reaktionsmechanismen (Teil 1)	6
1 (WS)	03CH2113	Modul 13: Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik (Teil 1)	3
2 (SS)	03CH2111	Modul 11: Organische Chemie – Reaktionsmechanismen (Teil 2)	6
2 (SS)	03CH2113	Modul 13: Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik (Teil 2)	5
2 (SS)	03CH2112	Modul 12: Anorganische Chemie - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente (Teil 1)	4
3 (WS)	03CH2112	Modul 12: Anorganische Chemie - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente (Teil 2)	8
4 (SS)	03CH2114	Modul 14: Physikalische Chemie - Vertiefung	10
4 (SS)	MA	Masterarbeit	20
		<b>Summe</b>	<b>42+20</b>



## Modulbeschreibung Chemie

### Inhaltsverzeichnis

#### Fachkonto Chemie

03CH2111	Modul 11 Organische Chemie - Reaktionsmechanismen	2
03CH2112	Modul 12 Anorganische Chemie - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente	6
03CH2113	Modul 13 Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik	10
03CH2114	Modul 14 Physikalische Chemie - Vertiefung	13

**Fachkonto Chemie**

Modul 11 03CH2111		Organische Chemie - Reaktionsmechanismen				12 Leistungspunkte Pflichtmodul			
<i>Wahlpflichtangebote:</i> a) Es ist eine Wahlpflichtveranstaltung zu wählen aus: 3321104 und 3321114, je nach Angebot									
<b>Workload</b> 360 Std.			<b>Studiensemester</b> 1. Semester (empfohlen)			<b>Dauer</b> 2 Semester			
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>
	11.1	V	Organische Chemie 3	3321111	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3
	11.2	LÜ	Synthesemethoden	3321112	Pflicht	3 SWS 45 Std.	135 Std.	25	6
	11.3	V	Biochemie 2	3321104	Wahl- pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3
		V	Chemie der Heterocyclen	3321114	Wahl- pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen ausgewählte Transformationen funktioneller Gruppen;</li> <li>können Zusammenhänge zwischen Phänomen und Mechanismus erkennen;</li> <li>sind in der Lage, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen abzuleiten.</li> </ul>								
	<b>3321111 - Organische Chemie 3 (V)</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen wichtige funktionelle Gruppen und deren Bedeutung für die Eigenschaften von Stoffklassen in der organischen Chemie und wissen, wie diese funktionellen Gruppen synthetisiert und ineinander umgewandelt werden können;</li> <li>besitzen ein umfangreiches Wissen über die Eigenschaften sowie die Bedeutung ausgewählter organischer Verbindungen in der Natur und in der chemischen Industrie;</li> <li>verstehen die Grundlagen und Zusammenhänge der industriellen organischen Chemie (z.B. Petrochemie) und können grundlegende biochemische Fragestellungen (z.B. Kohlenhydrate und Eiweiße in physiologischen Prozessen) erläutern;</li> <li>können von der Molekülstruktur abgeleitet Aussagen zur Reaktivität der Verbindungen machen;</li> <li>können mittels retrosynthetischer Verfahren mehrstufige Synthesen planen.</li> </ul>								
	<b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen wichtige funktionelle Gruppen und deren Bedeutung für die Eigenschaften von Stoffklassen in der organischen Chemie;</li> <li>wissen, wie Verbindungen mit konkreten funktionellen Gruppen synthetisiert und ineinander umgewandelt werden können;</li> <li>besitzen ein umfangreiches Wissen über die Eigenschaften sowie die Bedeutung ausgewählter organischer Verbindungen in der Natur und in der chemischen Industrie;</li> </ul>								

- verstehen die Grundlagen und Zusammenhänge der industriellen organischen Chemie (z.B. Petrochemie);
- können grundlegende biochemische Fragestellungen (z.B. Kohlenhydrate und Eiweiße in physiologischen Prozessen) erläutern;
- sind in der Lage, mehrstufige Synthesen zu planen und selbständig durchzuführen.

### 3321104 - Biochemie 2 (V)

Die Studierenden

- erhalten ein vertieftes Verständnis der modernen Biochemie mit einem Schwerpunkt auf regulatorischen Prozessen und Mechanismen der hormonellen Kommunikation zwischen unterschiedlichen Zellverbänden eines Organismus
- haben Kenntnisse über moderne Arbeitsweisen der heutigen Biochemie
- sollen dabei die selbständige Auswertung von Originalliteratur und die Anwendung relevanter Methoden zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet der Biochemie erlernen

### 3321114 - Chemie der Heterocyclen (V)

Die Studierenden

- können die wichtigsten Klassen heterocyclischer Verbindungen an Hand ihrer Molekülstruktur erkennen und die Nomenklatur der Heterocyclen korrekt anwenden
- sind in der Lage, synthetische Verfahren zur Generierung von Heterocyclen zu erläutern und können von der Molekülstruktur abgeleitet Aussagen zur Reaktivität der Verbindungen machen

## 3 Inhalte

### 3321111 - Organische Chemie 3 (V)

- Stickstoffverbindungen in der organischen Chemie, Amine, Aminosäuren, Hydroxylamine, Hydrazine u.a.
- Stickstoffverbindungen als Naturstoffe, Naturstoffsynthese
- Retrosynthese
- Wiederholung aller bisherigen Reaktionsmechanismen

### 3321112 - Synthesemethoden (LÜ)

- Erweiterte Arbeitstechniken zur Stofftrennung bzw. Stoffreinigung (Dünnschicht- und Säulenchromatographie, Destillation unter Ölpumpenvakuum, Wasserdampfdestillation, kontinuierliche Extraktion, Kristallisation)
- Anwendung von Methoden zur Identifizierung organischer Verbindungen (UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, GC- bzw. GC/MS-Methode)
- Mehrstufige Synthesen (Funktionalisierung von Aromaten durch elektrophile Substitution, Cycloaddition, Synthese von Heterocyclen, Reaktionen von Carbonyl- und C-H-aciden Verbindungen)

### 3321104 - Biochemie 2 (V)

- Diese Veranstaltung baut auf Biochemie 1 (3311087) auf und wird regulatorische Mechanismen der Signalübertragung und -verarbeitung (u.a. Hormone, Hormonrezeptoren, hormonelle Regulation, Signaltransduktion, Membranrezeptoren, Kinasekaskaden, intrazelluläre Vernetzung der Signalwege (Crosstalk), Transkriptionsregulation, kovalente Modifikation von Signalproteinen und Transkriptionsfaktoren), aber auch wichtige Strategien und Methoden der analytischen Biochemie (u.a. Sequenzierung DNA/Protein, Proteinanalytik, qualitative und quantitative Darstellung von Protein-Protein-Interaktionen, Nutzung von Datenbanken) und deren Anwendung zum Inhalt haben.

### 3321114 - Chemie der Heterocyclen (V)

- Kenntnisse über die Struktur und Reaktivität der wichtigsten Klassen von heterocyclischen Verbindungen

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Einfluss der Heteroatome auf die Reaktivität der Verbindungen im Vergleich zu rein carbocyclischen Substanzen</li> <li>• typische Synthesewege zu den verschiedenen Heterocyclen</li> <li>• Einsatz von heterocyclischen Verbindungen in technischen und pharmazeutischen Anwendungen</li> </ul>
4	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>ab Wintersemester</p> <p><b>3321111 - Organische Chemie 3 (V)</b> nur im Wintersemester</p> <p><b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b> nur im Wintersemester</p> <p><b>3321104 - Biochemie 2 (V)</b> nur im Wintersemester</p> <p><b>3321114 - Chemie der Heterocyclen (V)</b> nur im Wintersemester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3321111 - Organische Chemie 3 (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b> Deutsch</p> <p><b>3321104 - Biochemie 2 (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3321114 - Chemie der Heterocyclen (V)</b> Deutsch</p>
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p> <p><b>3321104 - Biochemie 2 (V)</b> Kompetenzen aus 3311087</p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Organische Chemie - Reaktionsmechanismen als Klausur (schriftlich - 90 Min.)</p> <p><b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b> Prüfungsrelevante Studienleistung: Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche (schriftlich und praktisch - 1 Semester)</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p><b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b> Bestehen der prüfungsrelevanten Studienleistung</p>



9	<b>Stellenwert der Endnote</b> 12/120 vom Studiengang
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Herr Prof. Dr. Wolfgang Imhof
11	<b>Verantwortliche Einrichtung</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321111 - Organische Chemie 3 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321112 - Synthesemethoden (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321104 - Biochemie 2 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321114 - Chemie der Heterocyclen (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	<b>Literatur</b> Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Chemie (20103) Zert. Chemie (20118)
14	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Modul 12</b>		<b>Anorganische Chemie - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente</b>				12 Leistungspunkte Pflichtmodul			
<b>Workload</b> 360 Std.		<b>Studiensemester</b> 2. Semester (empfohlen)				<b>Dauer</b> 2 Semester			
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>
12.1	V	Anorganische Chemie 3	3321121	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3	
12.2	LÜ	Anorganische Chemie 3	3321122	Pflicht	3 SWS 45 Std.	105 Std.	25	5	
12.3	V	Metallorganische Chemie	3321123	Wahl- pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	30	4	
12.4	V	Werkstoffchemie 2	3321124	Wahl- pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	30	4	
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>kennen und verstehen die Eigenschaften wichtiger Stoffe aus dem Bereich der anorganischen Chemie;</li> <li>beherrschen grundlegende präparative Arbeitstechniken sowie die Synthese und die Charakterisierung anorganischer Stoffe.</li> </ul>									
<b>3321121 - Anorganische Chemie 3 (V)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>besitzen umfassende Kenntnisse zur anorganischen Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente;</li> <li>können die wichtigen bindungstheoretischen Konzepte der anorganischen Chemie anwenden;</li> <li>beherrschen wichtige anorganisch-chemische Reaktionsmechanismen;</li> <li>sind in der Lage, die Erkenntnisse der anorganischen Chemie mit denen der anderen naturwissenschaftlichen Bereiche zu verknüpfen;</li> <li>können den Bezug anorganisch-chemischer Verbindungen zu deren technischer Bedeutung herstellen;</li> <li>besitzen Kenntnisse aus ausgewählten Spezialgebieten der anorganischen Chemie und können diese auf Beispiele des täglichen Lebens anwenden.</li> </ul>									
<b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>besitzen experimentelle Fähigkeiten in der chemischen Synthese, der Herstellung von Präparaten und deren Charakterisierung mittels moderner instrumenteller Analytik;</li> <li>beherrschen den Umgang mit komplizierten Laborgeräten und den Aufbau von funktionalen Glasapparaturen sowie den Umgang mit sauerstoff- und feuchtigkeitsempfindlichen Verbindungen und das Arbeiten unter Vakuum;</li> <li>können selbständig die Synthese und Charakterisierung von anorganischen Verbindungen planen und detaillierte Versuchsprotokolle während der Experimente erstellen.</li> </ul>									
<b>3321123 - Metallorganische Chemie (V)</b>									

	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>erwerben umfassende Kenntnisse zur Komplexchemie von Hauptgruppen- und Übergangsmetallen.</li> <li>wenden grundlegende Struktur-Wirkungs-Prinzipien auf relevante Komplexbildungsreaktionen an und erkennen die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften und dem Reaktionsverhalten von Komplexverbindungen.</li> </ul> <p><b>3321124 - Werkstoffchemie 2 (V)</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>besitzen das Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe sowie die Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern;</li> <li>haben Einblick in wichtige Verfahren zur technischen Herstellung von Werkstoffen und entwickeln das Verständnis der ingenieurmäßigen Vorgehensweise bei der Entwicklung von Bauteilen aus materialwissenschaftlicher Sicht;</li> <li>verfügen über mineralogische und biochemische Grundkenntnisse, wie sie für das Verständnis und die Beschreibung von Naturwerkstoffen (Minerale, Biopolymere) notwendig sind</li> </ul>
3	<p><b>Inhalte</b></p> <p><b>3321121 - Anorganische Chemie 3 (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Vertiefung der Kenntnisse der Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente</li> <li>Ableitung wichtiger Eigenschaften und Trends im Reaktionsverhalten</li> <li>Bedeutung von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen</li> <li>Anwendung von bindungs- und reaktions-theoretischen Konzepten, Regeln und Gesetzen zum Verständnis des strukturellen Aufbaus kristalliner Materie</li> <li>aktuelle Entwicklungen in der Anorganischen Chemie</li> </ul> <p><b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Herstellung und Anwendung ausgewählter Verbindungen der Haupt- und Nebengruppenelemente in der chemischen Industrie</li> </ul> <p><b>3321123 - Metallorganische Chemie (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Aufbau und Eigenschaften von Komplexen</li> <li>Komplexbildungsreaktionen</li> <li>kinetische und thermodynamische Stabilität sowie Nomenklatur von Komplexen</li> <li>Komplexe von Hauptgruppen- und Übergangsmetallen</li> <li>Beteiligung von d-Orbitalen an Bindungen</li> <li>Ligandeneigenschaften</li> <li>Liganden als Elektronendonoren und -akzeptoren</li> <li>Besonderheit der Metall-Kohlenstoff-Bindung</li> <li>metall-organische Chemie der Übergangsmetalle</li> <li>metallorganische Sigma- und Pi-Komplexe</li> </ul> <p><b>3321124 - Werkstoffchemie 2 (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Geschichte</li> <li>Bedeutung</li> <li>Grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe sowie von Biopolymeren</li> <li>Stoffliche Grundlagen und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche der Materialwissenschaften</li> <li>Werkstoffmechanik und -prüfung sowie grundlegende Aspekte der Konstitutionslehre</li> <li>Übersicht von technischen Herstellungsverfahren</li> <li>Aktuelle Anwendungsbeispiele</li> </ul>
4	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p>

	<p>ab Wintersemester</p> <p><b>3321121 - Anorganische Chemie 3 (V)</b>          nur im Wintersemester</p> <p><b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b>          nur im Wintersemester</p> <p><b>3321123 - Metallorganische Chemie (V)</b>          nur im Sommersemester</p> <p><b>3321124 - Werkstoffchemie 2 (V)</b>          nur im Sommersemester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3321121 - Anorganische Chemie 3 (V)</b>          Deutsch</p> <p><b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b>          Deutsch</p> <p><b>3321123 - Metallorganische Chemie (V)</b>          Deutsch</p> <p><b>3321124 - Werkstoffchemie 2 (V)</b>          Deutsch</p>
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Anorganische Chemie - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente als Einzelprüfung (mündlich - 20 Min.)</p> <p><b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b>          Prüfungsrelevante Studienleistung:          Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche          (schriftlich und praktisch - 1 Semester)</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p><b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b>          Bestehen der prüfungsrelevanten Studienleistungen</p>
9	<p><b>Stellenwert der Endnote</b></p> <p>12/120 vom Studiengang</p>
10	<p><b>Modulbeauftragte/r</b></p> <p>Herr Prof. Dr. Joachim Scholz</p>

11	<b>Verantwortliche Einrichtung</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321121 - Anorganische Chemie 3 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321122 - Anorganische Chemie 3 (LÜ)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321123 - Metallorganische Chemie (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321124 - Werkstoffchemie 2 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	<b>Literatur</b> Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Chemie (20103) Zert. Chemie (20118)
14	<b>Sonstige Informationen</b>

<b>Modul 13 03CH2113</b>		<b>Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik</b>					8 Leistungspunkte Pflichtmodul		
<b>Workload</b> 240 Std.				<b>Studiensemester</b> 1. Semester (empfohlen)			<b>Dauer</b> 2 Semester		
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>
	13.1	Ü	Chemische Fachdidaktik	3321131	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	13.2	Ü	Vertiefende Fachdidaktik	3321132	Pflicht	3 SWS 45 Std.	105 Std.	30	5
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• können Unterrichtsmaterialien differenziert didaktisch-methodisch aufbereiten;</li> <li>• sind fähig, Kenntnisse über chemische Prozesse/Verfahren zu aktualisieren und für den Unterricht aufzuarbeiten;</li> <li>• können oberstufenspezifischen Themen wie z.B. Farbstoffe, Kunststoffe, Reaktionskinetik, Arzneimittel thematisieren.</li> </ul>									
<b>3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• besitzen die Fähigkeit, Computer und Multimedialelemente gezielt und unterstützend im Unterricht einzusetzen</li> <li>• beherrschen das methodische Repertoire, um Lernsoftware, Internetangebote etc. als didaktisches Mittel im Unterricht zu verwenden</li> </ul>									
<b>3321132 - Vertiefende Fachdidaktik (Ü)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>• verfügen über anschlussfähiges fachwissenschaftliches und fachdidaktisches Wissen in Chemie, das es ihnen ermöglicht, gezielte Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Chemie zu gestalten und neue fachliche und fächerverbindende Entwicklungen selbständig in den Unterricht und die Schulentwicklung einzubringen.</li> <li>• verfügen über anschlussfähiges chemisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, neuere chemische Forschung zu verstehen,</li> <li>• verfügen über anschlussfähiges Wissen über die Inhalte und Tätigkeiten chemienaher Forschungs- und Industrieeinrichtungen,</li> <li>• können chemische Sachverhalte in verschiedenen Anwendungsbezügen und Sachzusammenhängen</li> <li>• erfassen, bewerten und in adäquater mündlicher und schriftlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen,</li> <li>• können chemische Gebiete durch Identifizierung schlüssiger Fragestellungen strukturieren, durch Querverbindungen vernetzen und Bezüge zur Schulchemie und ihrer Entwicklung herstellen,</li> <li>• kennen die wesentlichen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Chemie und können sicher experimentieren,</li> <li>• kennen die Ideengeschichte ausgewählter chemisch-naturwissenschaftlicher Theorien und Begriffe und wissen um deren Aussagekraft,</li> <li>• kennen den Prozess der Gewinnung chemischer Erkenntnisse (Wissen über Chemie) und können die individuelle und gesellschaftliche Relevanz der Chemie begründen,</li> </ul>									

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• können auf der Grundlage ihres Fachwissens Unterrichtskonzepte, und -medien fachlich gestalten, inhaltlich bewerten, neuere chemische Forschung in Übersichtsdarstellungen verfolgen und neue Themen adressatengerecht in den Unterricht einbringen,</li> <li>• vermögen die Bedeutung des Prinzips der Nachhaltigkeit für das Fach Chemie darzustellen und zu begründen,</li> <li>• verfügen über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen, insbesondere über grundlegende Kenntnisse der Ergebnisse chemiebezogener Lehr-Lernforschung, fachdidaktischer Konzeptionen und curricularer Ansätze, diagnostische Kompetenz zum Erkennen von Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Chemieunterrichts sowie der Grundlagen standard- und kompetenzorientierter Vermittlungsprozesse von Chemie,</li> <li>• verfügen über erste reflektierte Erfahrungen in der kompetenzorientierten Planung und Durchführung von Chemieunterricht und kennen Grundlagen der Leistungsdiagnose und –beurteilung im Fach</li> </ul>
3	<b>Inhalte</b>  <b>3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Computer-unterstütztes Experimentieren, Computer-Simulation, Arbeiten mit dem Internet im Unterricht, Anwenden von Lernsoftware und Softwarealternativen, didaktische Einordnung von Computern und Modellen im Chemieunterricht</li> </ul> <b>3321132 - Vertiefende Fachdidaktik (Ü)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Die fachwissenschaftlichen Grundlagen für die vertiefenden fachdidaktischen Übungen ergeben sich aus den in den Modulen 11 (03CH2111), 12 (03CH2112) und 14 (03CH2114) angebotenen Veranstaltungen.</li> </ul>
4	<b>Häufigkeit des Angebots</b> jedes Semester  <b>3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)</b> nur im Wintersemester  <b>3321132 - Vertiefende Fachdidaktik (Ü)</b> jedes Semester
5	<b>Lehrsprache</b>  <b>3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)</b> Deutsch  <b>3321132 - Vertiefende Fachdidaktik (Ü)</b> Deutsch
6	<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>
7	<b>Prüfungsformen</b> Modulprüfung Chemie M13 Koblenz als  Klausur oder  Mündliche Prüfung  (schriftlich oder mündlich - 90/20 Min.)
8	<b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b>  Bestehen der Modulprüfung
9	<b>Stellenwert der Endnote</b>

	8/120 vom Studiengang
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Herr Prof. Dr. Wolfgang Imhof
11	<b>Verantwortliche Einrichtung</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie <b>3321132 - Vertiefende Fachdidaktik (Ü)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	<b>Literatur</b> Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Chemie (20103)
14	<b>Sonstige Informationen</b>



<b>Modul 14</b>		<b>Physikalische Chemie - Vertiefung</b>				10 Leistungspunkte			
<b>03CH2114</b>						Pflichtmodul			
<b>Workload</b>		<b>Studiensemester</b>				<b>Dauer</b>			
300 Std.		3. Semester (empfohlen)				2 Semester			
1	<b>Lehrveranstaltungen</b>				<b>Pflicht/ Wahl- pflicht</b>	<b>Kontakt- zeit</b>	<b>Selbst- studium</b>	<b>Geplante Gruppen- größe</b>	<b>LP</b>
	14.1	V	Physikalische Chemie 2	3321141	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	25	3
	14.2	Ü	Anwendungen der Physikalischen Chemie	3321142	Pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	25	4
	14.3	V	Analytische Chemie 2	3321102	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	80	3
2	<b>Lernergebnisse / Kompetenzen</b>								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> <li>haben einen Einblick in komplexere physikalisch-chemischen Zusammenhänge;</li> <li>können auch anspruchsvollere physikalisch-chemische Themen vermitteln sowie ihre Komplexität didaktisch reduzieren;</li> <li>können am Beispiel aktueller Themen die Bedeutung der physikalischen Chemie darstellen.</li> </ul>								
	<b>3321141 - Physikalische Chemie 2 (V)</b>								
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>haben einen vertieften Einblick in komplexe physikalisch-chemische Zusammenhänge;</li> <li>können anspruchsvolle physikalisch-chemische Themen vermitteln sowie am Beispiel aktueller Themen die Bedeutung der physikalischen Chemie darstellen</li> </ul>									
<b>3321142 - Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>sind mit dem Aufbau physikalisch-chemischer Experimente vertraut</li> <li>können die wichtigsten Messmethoden einsetzen</li> <li>haben die Kompetenz zur quantitativen Auswertung physikalisch-chemischer Experimente</li> <li>können die Genauigkeit und Grenzen eines Versuchsaufbaus einschätzen.</li> </ul>									
<b>3321102 - Analytische Chemie 2 (V)</b>									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> <li>erhalten Kenntnisse der physikalischen Grundlagen ausgewählter Methoden in der Oberflächenanalyse, und deren Einsatzmöglichkeiten</li> <li>haben Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Elektronenmikroskopie (REM, TEM...), der Rastersondenmikroskopie (STM, AFM ...) der UHV-Elektronenspektroskopie (PES, XPS, AES, EELS ...) und der Sekundär-Ionen-Massenspektrometrie (SIMS)</li> <li>haben die Fähigkeit zur Auswahl der Methoden auf konkrete Fragestellungen und qualitativen und quantitativen Auswertung der erhaltenen Ergebnisse</li> </ul>									
3	<b>Inhalte</b>								
	<b>3321141 - Physikalische Chemie 2 (V)</b>								

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vertiefung des physikalisch-chemischen Grundlagenwissens sowie Einführung in aktuelle Forschungsgebiete der Physikalischen Chemie</li> </ul> <p><b>3321142 - Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ausgewählte Experimente zur Thermodynamik (z.B. Reaktionswärmen, Verbrennungswärmen, chemisches Gleichgewicht in der Gasphase, Destillationskolonne)</li> <li>• Ausgewählte Experimente zur Elektrochemie (z.B. Leitfähigkeit, reversible Zellspannung, cyclische Voltametrie)</li> <li>• Ausgewählte Experimente zur Kinetik (Kinetik der Rohrzuckerinversion, Kinetik einer bimolekularen Reaktion u a.)</li> </ul> <p><b>3321102 - Analytische Chemie 2 (V)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Oberflächenanalytik im Ultrahochvakuum: Grundlagen der Elektronenspektroskopie, Elektronendetektoren zur Messung von Photoelektronenspektren, Auswertung von XPSSpektren, Intensitäten, chemische Verschiebung Anwendungen der XPS-Analyse in der Werkstoffforschung</li> <li>• Überblick über moderne Verfahren der Oberflächen- und Schichtanalytik: Massenspektroskopische Verfahren in der Oberflächenanalyse, Ionenstreuung, spezielle Verfahren der Analyse an Nanometer-Schichten, Beispiele zur Anwendung und zur Leistungsfähigkeit oberflächenanalytischer Verfahren</li> <li>• Methoden der optischen Mikroskopie: Raster-Elektronenmikroskopie und EDX-Analyse, Raster-Sondenmikroskopie und UHV-Oberflächenanalytik (XPS)</li> </ul>
4	<p><b>Häufigkeit des Angebots</b></p> <p>nur im Sommersemester</p> <p><b>3321141 - Physikalische Chemie 2 (V)</b> nur im Sommersemester</p> <p><b>3321142 - Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü)</b> nur im Sommersemester</p> <p><b>3321102 - Analytische Chemie 2 (V)</b> nur im Sommersemester</p>
5	<p><b>Lehrsprache</b></p> <p><b>3321141 - Physikalische Chemie 2 (V)</b> Deutsch</p> <p><b>3321142 - Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü)</b> Deutsch</p> <p><b>3321102 - Analytische Chemie 2 (V)</b> Deutsch</p>
6	<p><b>Teilnahmevoraussetzungen</b></p>
7	<p><b>Prüfungsformen</b></p> <p>Modulprüfung Chemie M14 Koblenz als</p> <p>Klausur oder</p> <p>Mündliche Prüfung</p> <p>(schriftlich oder mündlich - 90/20 Min.)</p>
8	<p><b>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</b></p>

	Bestehen der Modulabschlussprüfung
9	<b>Stellenwert der Endnote</b> 10/120 vom Studiengang
10	<b>Modulbeauftragte/r</b> Herr Prof. Dr. Peter Quirnbach
11	<b>Verantwortliche Einrichtung</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie  <b>3321141 - Physikalische Chemie 2 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie  <b>3321142 - Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie  <b>3321102 - Analytische Chemie 2 (V)</b> FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	<b>Literatur</b> Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	<b>Verwendung in Studiengang</b> M.Ed. GY Chemie (20103)
14	<b>Sonstige Informationen</b>

