

Modulhandbuch
für den
BEd-Studiengang
Lehramt Chemie
Grundschule
Realschule plus
Berufsbildende Schule
Gymnasium



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Campus Koblenz

Überarbeitete Fassung vom 25. Januar 2013

Das vorliegende Modulhandbuch enthält die Studienverlaufspläne für die konsekutiven Studiengänge BEd/MEd Lehramt Chemie an Realschulen plus, BEd/MEd Lehramt Chemie an berufsbildenden Schulen und BEd/MEd Lehramt Chemie an Gymnasien sowie die Modulbeschreibungen.

Studienverlaufsplan der Studiengänge BEd Chemie Lehramt an Realschule plus und BEd Chemie Berufsbildende Schulen (Modul 1 - 5)

Sem	Allgem. und Anorgan. Chemie	Organische Chemie	Physikalische Chemie	Andere Fächer	Fachdidaktik	Bachelorarbeit	SWS LP
1	M1 Allg. u. Anorg. Chemie 1 V: 4 SWS 4 LP P: 6 SWS 5 LP 10 SWS - 9 LP						10 SWS 9 + 0 LP
2	M2 Allg. u. Anorg. Chemie 2 V: 4 SWS 4 LP P: 6 SWS 6 LP 10 SWS - 10 LP						10 SWS 10 + 0 LP
3		M4 Organische Chemie 1 V: 2 SWS 3 LP Ü: 2 SWS 4 LP 4 SWS - 7 LP			M3 Fachdidaktik 1 S: 2 SWS 3 LP Ü: 2 SWS 4 LP 4 SWS - 7 LP		6 SWS 7 + 3 LP
4		M5 Organische Chemie 2 V: 2 SWS 3 LP P: 3 SWS 4 LP 5 SWS - 7 LP					9 SWS 10 + 4 LP
5			M6 Physikalische Chemie 1 V: 4 SWS 6 LP Ü: 1 SWS 2 LP 5 SWS - 8 LP	M8 Alltags- u. Umweltchemie 1 V: 2 SWS 4 LP Ü: 4 SWS 6 LP 6 SWS - 10 LP	M7 Fachdidaktik 2 Ü: 2 SWS 4 LP S: 2 SWS 3 LP 4 SWS - 7 LP		11 SWS 11 + 7 LP
6						Bachelorarbeit 10 LP	2 SWS 4 + 10 LP
Σ							48 SWS 65(51+14) + 10 LP

Modul 1: Allgemeine und Anorganische Chemie 1 - Grundlagen				
Kennnummer	Workload 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 1. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Allgemeine Chemie 1 (V) 2. Allgemeine Chemie 1 (P) 3. Anorganische Chemie 1 (V) 4. Anorganische Chemie 1 (P)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS) 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS)	Selbststudium 30 h 15 h 30 h 45 h	Leistungspunkte 2 LP 2 LP 2 LP 3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 3: Vorlesung Veranstaltungen 2 und 4: Praktikum (Laborübung)			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Praktikum: max. 25 (Laborübung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Grundlegendes Verständnis über den Aufbau und das Verhalten von Stoffen und ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt, grundlegende Kompetenzen in der selbständigen Planung, Durchführung, Auswertung und Beurteilung chemischer Experimente; Grundlegende Kenntnisse über die Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen, grundlegendes Verständnis von Struktur-Wirkungs-Beziehungen bei ausgewählten Stoffgruppen aus der anorganischen Chemie, Beherrschung grundlegender Labortechniken und einfacher chemisch-analytischer Methoden			
5	Inhalte <u>Allgemeine Chemie:</u> Geschichte der Chemie, Atombau, Atommodell, Periodensystem der Elemente, Eigenschaften der Elemente, chemische Reaktion, Reaktionsgleichungen, Energieumsatz bei chemischen Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, Grundlagen der Thermodynamik, Beherrschung grundlegender Labortechniken, Umgang mit Chemikalien, Anwendung der Gefahrstoffverordnung, Handversuche zu ausgewählten Stoffgruppen <u>Anorganische Chemie:</u> Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen, Eigenschaften und Anwendungen ausgewählter Hauptgruppenelementverbindungen in Alltag, Umwelt und Wirtschaft, chemische Versuche zur qualitativen und quantitativen Analyse			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich belegen. 			
7	Teilnahmevoraussetzungen Immatrikulation			

8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (20 Minuten) oder schriftliche Klausur (90 Minuten) Veranstaltungen 2 und 4: Studienleistungen
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Erfolgreiches Bestehen der Veranstaltungen 2 und 4 und Bestehen der Modulabschlussprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Wintersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. Joachim Scholz, Dr. E. Burbach
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 2: Allgemeine und Anorganische Chemie 2 - Eigenschaften von und Umgang mit Stoffen				
Kennnummer	Workload 300 h	Leistungspunkte 10 LP	Studiensemester 2. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Allgemeine Chemie 2 / Chemisches Rechnen (V) 2. Allgemeine Chemie 2 (P) 3. Anorganische Chemie 2 (V) 4. Anorganische Chemie 2 (P)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS) 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS)	Selbststudium 30 h 45 h 30 h 45 h	Leistungspunkte 2 LP 3 LP 2 LP 3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 3: Vorlesung Veranstaltungen 2 und 4: Praktikum (Laborübung)			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Praktikum: max. 25 (Laborübung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Kenntnis über die wesentlichen Konzepte und Modellvorstellungen in der Chemie und der Terminologie zur Beschreibung chemischer Verbindungen und Reaktionen, sicheres Wissen beim Umgang mit chemischen Stoffen, Verständnis über qualitative und quantitative Zusammenhänge in chemischen Reaktionen, Kenntnisse über die Chemie ausgewählter Nebengruppenelemente und deren Verbindungen, grundlegendes Verständnis von industriellen chemischen Prozessen und chemischen Vorgängen in der Umwelt, Beherrschung wichtiger chemisch-präparativer Methoden und Fertigkeiten. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle bei der Auswertung der Experimente und beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen.			
5	Inhalte <u>Allgemeine Chemie / Chemisches Rechnen:</u> Stoffklassen und Nomenklatur in der Organischen Chemie (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Alkohole, Amine, Verbindungen mit Carbonyl- und Carboxylgruppen), Beschreibung der Bindungen in organischen Molekülen, Molekülgeometrie (Isomerie, Konstitution), typische organisch-chemische Reaktionen (Addition, Eliminierung, Substitution, Oxidation, Reduktion), Grundlagen und Anwendungen der Stöchiometrie, Stoffmengenangaben und molare Größen, Molbegriff, Basisgrößenarten und SI-Einheiten, stöchiometrische Grundgesetze, Berechnungen von Umsatz und Ausbeute chemischer Reaktionen <u>Anorganische Chemie:</u> Chemie ausgewählter Hauptgruppenelemente und deren Verbindungen, Eigenschaften und Anwendungen ausgewählter Hauptgruppenelementverbindungen in Alltag, Umwelt und Wirtschaft, Durchführung qualitativer und quantitativer Analysen, Synthese und Charakterisierung ausgewählter anorganischer Verbindungen			
6	Verwendbarkeit der Module			

	<p>Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Teilnahmevoraussetzung: Kompetenzen aus dem Modul 1</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulabschlussprüfung: schriftliche Klausur (90 Minuten)</p> <p>Veranstaltung 2 und 4: Studienleistungen</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Erfolgreiches Bestehen der Veranstaltungen 2 und 4 und Bestehen der Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich, Modulbeginn jeweils im Sommersemester (Dauer 1 Semester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. J. Scholz, Dr. E. Burbach</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Modul 3: Grundlagen der Fachdidaktik 1 - Schülergerechtes Experimentieren				
Kennnummer	Workload 210 h	Leistungspunkte 7 LP	Studiensemester 3. und 4. Semester	Dauer 2 Sem. (30 SW)
1	1. Fachdidaktische Grundlagen (S)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3 LP
	2. Praxisorientierte Methodik und Didaktik im Chemieunterricht (Ü)	30 h (2 SWS)	90 h	4 LP
2	Lehrformen: Veranstaltung 1: Seminar Veranstaltung 2: Laborübung			
3	Gruppengröße: Seminar: max. 35 Übung: max. 25			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Fähigkeit zur Konkretisierung der Vorgaben von Bildungsstandards und Lehrplänen bei der Planung von unterrichtlichem Handeln; Fähigkeit zur Auswahl, Planung, Durchführung und Auswertung von chemischen Experimenten im Hinblick auf die angestrebten fachlichen und fachübergreifenden Bildungsziele; Kenntnis und sicherer Umgang mit Unterrichtsformen, Fähigkeit zur Steuerung didaktischer und methodischer Entscheidungsprozesse, Fähigkeit zum sinnvollen Einsatz von Modellen im Unterricht, selbständige Vorbereitung und Durchführung von Unterrichtsstunden, Anwenden von Ergebnissen der fachdidaktischen Forschung bei der eigenen Planung und Gestaltung des Unterrichts			
5	Inhalte <u>Fachdidaktische Grundlagen:</u> Planung, methodische und didaktische Konzeption von Unterrichtsstunden, Planung und Analyse von Lehrer- und Schülerexperimenten, Analyse und Reflexion von Schülerlernprozessen, Sozial- und Arbeitsformen im Unterricht, Anwendung geeigneter Medien und Modelle <u>Praxisorientierte Methodik und Didaktik im Chemieunterricht:</u> Kooperative Unterrichtsmethoden und selbstgesteuerte Lernformen, Methoden und Methodenswerkzeuge im Chemieunterricht, Computereinsatz im Chemieunterricht, Auswertung von Unterrichtsbeobachtungen, Demonstrationsversuche und Schülerversuche mit dem Schwerpunkt in der anorganischen Chemie			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus den Modulen 1 und 2			
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: schriftliche Klausur (90 Minuten)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Modulabschlussprüfung			

10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Wintersemester (Dauer 2 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender I. Wald-Schillings (RSplus Polch)
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 4: Organische Chemie 1 - Grundlagen				
Kennnummer	Workload 210 h	Leistungspunkte 7 LP	Studiensemester 3. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Organische Chemie 1 (V) 2. Organische Chemie 1 (Ü)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h 90 h	Leistungspunkte 3 LP 4 LP
2	Lehrformen: Veranstaltung 1: Vorlesung Veranstaltung 2: Übung			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Übung: max. 35			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Inhalte und Konzepte der Organischen Chemie. Sie besitzen Kenntnisse über wichtige Stoffklassen und deren Eigenschaften und verstehen ihre Bedeutung für Mensch und Umwelt. Die Studierenden sind in der Lage, ausgewählte organisch-chemische Synthese- und Nachweisreaktionen selbständig durchzuführen.			
5	Inhalte Grundbegriffe und Systematik der Organischen Chemie, Nomenklatur, Einführung in die Stoffklassen und ihre Reaktionen auf der Basis wichtiger funktionelle Gruppen, ausgewählte Reaktionsmechanismen: Substitution / Addition / Eliminierung, Grundlagen der Stereochemie, Grundlagen wichtiger analytischer und spektroskopischer Methoden, Synthese und Charakterisierung ausgewählter organischer Verbindungen			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen. 			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus den Modulen 1 und 2			
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: schriftliche Klausur (90 Minuten) Veranstaltung 2: Übungsaufgaben als Studienleistung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bestehen der Veranstaltung 2 und Bestehen der Modulabschlussprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.			

11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Wintersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. W. Imhof,
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 5: Organische Chemie 2 - Organische Synthesechemie				
Kennnummer	Workload 210 h	Leistungspunkte 7 LP	Studiensemester 4. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Organische Chemie 2 (V) 2. Organische Chemie 2 (P)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS)	Selbststudium 60 h 75 h	Leistungspunkte 3 LP 4 LP
2	Lehrformen: Veranstaltung 1: Vorlesung Veranstaltung 2: Praktikum (Laborübung)			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Praktikum: max. 25 (Laborübung)			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden kennen ausgewählte wichtige Stoffklassen der Organischen Chemie und deren Anwendungen. Sie besitzen Kenntnisse über deren Synthesen, Charakterisierung und Reaktionsverhalten. Sie können Reaktionsmechanismen anhand von experimentellen Reaktionsabläufen deuten. Die Studierenden können mit Hilfe geeigneter analytisch-chemischer Methoden wichtige Substanzen charakterisieren. Sie sind in der Lage, mehrstufige Synthesen zu planen und durchzuführen.			
5	Inhalte Grundlegende Zusammenhänge von Eigenschaften und molekularer sowie räumliche Struktur organischer Verbindungen, Transformation funktioneller Gruppen, Einführung in die Heterocyclenchemie, Biochemie und Chemie der Naturstoffe, biochemisch relevante Stoffklassen (Aminosäuren, Proteine, Kohlenhydrate), ein- und zweistufige Präparate zu den oben genannten Themenkreisen; Erweiterung des Repertoires von laborrelevanten, moderne Reaktionen			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule <ul style="list-style-type: none">Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus dem Modul 4			
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: schriftliche Klausur (90 Minuten) Veranstaltung 2: Studienleistung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiches Bestehen der Veranstaltung 2 und Bestehen der Modulabschlussprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.			

11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Sommersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. W. Imhof
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 6: Physikalische Chemie 1 - Grundlagen				
Kennnummer	Workload 240 h	Leistungspunkte 8 LP	Studiensemester 5. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Physikalische Chemie 1 - Grundlagen (V) 2. Angewandte physikalische Chemie (V) 3. Physikalische Chemie (Ü)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 15 h (1 SWS)	Selbststudium 50 h 50 h 65 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 2 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 2: Vorlesungen Veranstaltung 3: Übung			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Übung: max. 35			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über physikalisch-chemische Vorgänge. Sie beherrschen die wichtigen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten dieses Teilgebietes und können physikalisch-chemische Messmethoden praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle bei der Auswertung der Experimente und beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen.			
5	Inhalte Grundlegende Konzepte und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie, Einführung in die Thermodynamik und Gleichgewichtslehre, Grundlagen und Anwendungen der Elektrochemie, Einführung in die Reaktionskinetik, Grundlagen und Anwendung ausgewählter spektroskopischer Methoden, Anwendung physikalisch-chemischer Zusammenhänge im Alltag, Durchführung grundlegender und exemplarischer Experimente zur physikalischen Chemie			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus, Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen sowie Lehramt für Grundschule <ul style="list-style-type: none">Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus den Modulen 1 und 2			
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulabschlussprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten			

	der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Wintersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. P. Quirnbach, Dr. A. Sax
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 7: Angewandte Fachdidaktik 2 - Methoden im Chemieunterricht				
Kennnummer	Workload 210 h	Leistungspunkte 7 LP	Studiensemester 5. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)	Selbststudium 90 h	Leistungspunkte 4 LP
	2. Praktikumsseminar (S)	30 h (2 SWS)	60 h	3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltung 1: Übung (Laborübung) Veranstaltung 2: Seminar			
3	Gruppengröße: Übung: max. 25 Seminar: max. 35			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden besitzen die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion, sie können unterrichtsrelevante Medien gezielt einsetzen und verfügen über die notwendige Sicherheit bei der Demonstration schulbezogener Experimente. Die Studierenden sind zur Analyse und Reflexion der eigenen Unterrichtstätigkeit fähig. Sie beherrschen verschiedene Unterrichtsmethoden und können das Kerncurriculum Chemie in miteinander vernetzte Unterrichtseinheiten umsetzen.			
5	Inhalte schulgerechter und zeitgemäßer Einsatz von Medien und Modellen, Formulieren von Lehr- und Lernzielen, schülergerechtes Aufarbeiten von Unterrichtsinhalten, Sicherheit im Chemieunterricht, Demonstrationsversuche mit Schwerpunkten aus der allgemeinen und organischen Chemie			
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus sowie Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen			
7	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus den Modulen 1 bis 5			
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 Minuten) Veranstaltung 1: Studienleistung			
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme an Veranstaltung 1 und Bestehen der Modulabschlussprüfung			
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Bachelorabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Bachelorarbeit.			
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Wintersemester (Dauer 1 Semester)			
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Dr. E. Burbach			
13	Sonstige Informationen: Pflichtmodull			

Modul 8: Alltags und Umweltchemie 1				
Kennnummer	Workload 300 h	Leistungspunkte 10 LP	Studiensemester 4. - 6. Semester	Dauer 3 Sem. (45 WS)
1	Zwei der Veranstaltungen 1 bis 4 1. Angewandte organische Chemie - Katalyse (V)* 2. Angewandte Umweltchemie (Ü)* 3. Umweltanalytik (Ü)* 4. Werkstoffchemie 1 (V)* Eine der Veranstaltungen 5 bis 7 5. Analytische Chemie 1 (V)* 6. Technische Chemie 1 (V)* 7. Biochemie 1 (V)*	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h 60 h 60 h 60 h 90 h 90 h 90 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 3 LP 3 LP 4 LP 4 LP 4 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 2 und 3: Übung Veranstaltungen 1, 4, 5, 6 und 7: Vorlesung			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Übung: max. 35			
4	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p><u>Angewandte organische Chemie - Katalyse:</u> Die Studierenden können katalytische Verfahren mechanistisch deuten und die Abläufe auf molekularem Level verstehen und wiedergeben. Sie kennen die wesentlichen Katalysatortypen und können ihre Vor- und Nachteile benennen. Ausgehend von organischen Zielstrukturen können die Studierenden alternative Synthesewege aufzeigen und katalytische wie auch nicht-katalytische Verfahren im Hinblick auf ihre Durchführbarkeit validieren.</p> <p><u>Angewandte Umweltchemie:</u> Fähigkeit, chemische Prozesse in Alltag und Umwelt qualitativ und quantitativ zu erkennen, für den schulischen Bereich didaktisch zu reduzieren und zu erläutern; Fähigkeit, Verknüpfungen zu weiteren Fachwissenschaften herzustellen; Auswahl und Durchführung von für den Schulunterricht geeigneter Modellexperimente zur Alltags- und Umweltchemie</p> <p><u>Umweltanalytik und Analytische Chemie 1:</u> Kenntnis und Verständnis der wichtiger umweltchemischer Prozesse und umweltanalytischer Verfahren und der ihnen zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Prinzipien; Befähigung zur kritischen Beurteilung von Analyseergebnissen, Grundlagen und Anwendungen zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen mit ausgewählten spektroskopischen Methoden</p> <p><u>Werkstoffchemie I und Technische Chemie 1:</u> Strukturelle Beschreibung von Festkörpern (z.B. Glas, Keramik, Metall, Legierung); Verständnis für den Zusammenhang zwischen mikroskopischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften</p>			

	<p>ten; Kenntnisse der Relevanz der Eigenschaften der Festkörper für technische Anwendungen und Prozesse des täglichen Lebens; Kenntnisse der Grundlagen und der praktischen Ausführung chemischer Stoffumwandlungen im industriellen Maßstab und Fähigkeiten zur Darstellung von chemisch-industriellen Verfahren mit ihren komplexen stofflichen und energetischen Zusammenhängen</p> <p><u>Biochemie:</u></p> <p>Neben einem grundlegenden Verständnis biochemischer Fragestellungen sollen die Studierenden die molekulare Basis biochemischer Prozesse verstehen und wiedergeben können. Insbesondere Enzym-katalysierte Reaktion und Schaltstellen des Metabolismus stehen im Vordergrund, wobei ausgewählte Enzymbeispiele als Zielstrukturen dienen und im Hinblick auf Strategien und Eingriffsmöglichkeiten bei fehlregulierten Prozessen (therapeutisches Potential) diskutiert werden sollen</p>
5	<p>Inhalte</p> <p><u>Angewandte organische Chemie - Katalyse:</u></p> <p>Das Veranstaltung vermittelt Kenntnisse im Bereich der katalytischen Chemie unter Berücksichtigung der Bereiche homogene und heterogene Katalyse sowie Organo- und Enzymkatalyse. Es werden außerdem die Grundlagen der Katalyse als Schlüsseltechnologie zu einer nachhaltigen Synthesechemie in mechanistischer und kinetischer Sicht erläutert. An ausgewählten Beispielen wird außerdem die Implementierung katalytischer Verfahren in die Großindustrie gezeigt.</p> <p><u>Angewandte Umweltchemie:</u></p> <p>Umweltkompartimente, ihre Entstehung, Zusammensetzung, chemische Funktion und ihre jeweilige Stoffbelastung; Wirkung und Toxizität umweltrelevanter Stoffgruppen, chemodynamische Vorgänge in der Umwelt; Verteilung zwischen Phasen, Deposition, Sedimentation, Bioakkumulation, Transformation und Abbau</p> <p><u>Umweltanalytik und Analytische Chemie 1:</u></p> <p>Qualitative und quantitative Analyse, Methoden zur Probenahme von Umweltproben, Verfahren der Probenaufbereitung, chromatographische Analysenverfahren, Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Bewertung umweltanalytischer Ergebnisse,</p> <p>Grundlagen moderner spektroskopischer Methoden, Anwendungen moderner spektroskopischer Verfahren auf ausgewählte Stoffgruppen, Ableiten von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Strukturinformation und Strukturmodell</p> <p><u>Werkstoffchemie 1 und Technische Chemie 1:</u></p> <p>Keramische Werkstoffe und Glas, metallische Werkstoffe, neue Werkstoffe; mechanische Eigenschaften, Duktilität, Härte und Abriebfestigkeit, Korrosion; Grundoperationen in thermischen und mechanischen Trennverfahren; kinetische und thermodynamische Grundlagen der chemischen Reaktionstechnik; Reaktormodelle; chemische Produktionsverfahren</p> <p><u>Biochemie 1:</u></p> <p>Die Inhalte dieses Moduls umfassen die Vermittlung von Kenntnissen über Biomoleküle, deren Ab- und Aufbauwege im menschlichen Organismus (Metabolismus) und Grundlagen der intra- und interzellulären Signalübertragung. Dabei werden ausgewählte aktuelle Probleme und Forschungstrends der Biochemie, vor allem im Hinblick auf die Erforschung</p>

	pathophysiologischer Zustände (Entstehung von Krankheiten) und der Nutzung dieser Kenntnisse für die Arzneistoffentwicklung, eingebracht.
	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus den Modulen 1 bis 4</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>3 Teilmodulprüfungen in den gewählten Veranstaltungen: schriftliche Klausuren (60 Minuten) oder mündliche Prüfungen (20 Minuten)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Teilmodulprüfungen</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>entsprechend der Leistungspunkte der jeweiligen Veranstaltungen</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich (Dauer 3 Semester), Modulbeginn je nach Veranstaltung sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester möglich</p>
12	<p>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. W. Imhof / Prof. Dr. J. Scholz / Prof. Dr. P. Quirnbach / Dr. A. Sax</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Wahlpflichtmodul</p>

Bachelorarbeit				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
.....	300 h	10 LP	6. Semester	11 SW
1	Thema, Qualifikationsziel und erwartete Kompetenzen Der Studiengang BEd Lehramt Chemie schließt mit der Bachelorarbeit ab. Die Kandidatin/der Kandidat bearbeitet innerhalb einer vorgegebenen Zeit von 11 Wochen eine fachwissenschaftliche Aufgabenstellung und stellt die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit dar. Bei der Themenvergabe können fachdidaktische Aspekte und Bezüge zu den anderen Fächern berücksichtigt werden. Von der Kandidatin/dem Kandidaten wird erwartet, dass sie/er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen. Die Bachelorarbeit kann unter fachlich qualifizierter Betreuung in allen Bereichen der Chemie, z.B. in der Organischen Chemie, in der Anorganischen Chemie, in der Technischen Chemie, in der Analytischen Chemie oder auch in der Didaktik der Chemie durchgeführt werden.			
2	Teilnahmevoraussetzung geltende Prüfungsordnung			
3	Häufigkeit des Angebotes nach Bedarf			
4	Betreuungsdozenten Prof. Dr. W. Imhof / Prof. Dr. P. Quirnbach / Prof. Dr. J. Scholz / Dr. E. Burbach / Dr. A. Sax			

Modulhandbuch
für den
MEd-Studiengang
Lehramt Chemie
Realschule plus
Berufsbildende Schule



Entwurf vom 05. Juni 2012

Studienverlaufsplan Studiengang MEd Chemie Lehramt an Realschule plus

Sem	Alltags- und Umweltchemie 2	Aktuelle Themen und Fachdidaktik	Bereichsfach	Masterarbeit	SWS LP
7/1	M09 Experimentelle Alltags- und Umweltchemie 2 V: 4 SWS 6 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS - 9 LP	M10 Aktuelle Themen in der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik 3 V: 2 SWS 3 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS - 6 LP			6 SWS 9 (6 + 3) LP
7/2			M15 Bereichsfach Naturwissenschaften V: 4 SWS 5 LP S: 2 SWS 3 LP 6 SWS - 8 LP		8 SWS 11 (6 + 5) LP
8/1				Masterarbeit 16 LP	2 SWS 3 + 16 LP
Σ					16 SWS 23 + 16 LP

Studienverlaufsplan Studiengang MEd Chemie Lehramt an Berufsbildenden Schulen

Sem	Physikalische Chemie	Alltags- und Umweltchemie	Fachdidaktik	Masterarbeit	SWS LP
7/1	M06 Physikalische Chemie 1 - Grundlagen V: 4 SWS 6 LP Ü: 2 SWS 2 LP 5 SWS - 8 LP	M08 Alltags- und Umweltchemie V: 2 SWS 4 LP Ü: 4 SWS 6 LP 6 SWS - 10 LP			8 SWS 13 LP
7/2		M09 Experimentelle Alltags- und Umweltchemie V: 4 SWS 6 LP Ü: 2 SWS 3 LP 6 SWS - 9 LP	M07 Fachdidaktik 2 - Methoden im Chemieunterricht Ü: 2 SWS 4 LP S: 2 SWS 3 LP 4 SWS - 7 LP		10 SWS 15 LP
8/1			M10 Fachdidaktik 3 - Aktuelle Themen und vertiefende Fachdidaktik V: 2 SWS 3 LP Ü: 2 SWS 3 LP 4 SWS - 6 LP	Masterarbeit 20 LP	8 SWS 12 LP + 20 LP
Σ					26 SWS 60 LP

Modul 9: Alltags- und Umweltchemie 2				
Kennnummer	Workload 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 1. oder 2. Semester	Dauer 2 Sem. (bei 15 SW)
1	1. Angewandte organische Chemie - Stereoselektive Synthese (V) 2. Strukturaufklärung in der organischen Chemie (Ü) 3. Nachwachsende Rohstoffe (V)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h 60 h 60 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 3: Vorlesung Veranstaltung 2: Übung			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Übung: max. 35			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen <u>Angewandte Organische Chemie - Stereoselektive Synthese:</u> Die Studierenden lernen die stereochemischen Fachbegriffe kennen und wenden sie sicher und korrekt an. Sie können an ausgewählten Reaktionstypen die Mechanismen, die zu einer stereoselektiven Reaktion führen, auf molekularem Level erklären. In der Syntheseplanung ist den Studierenden die Anwendung des "chiral pool" der Natur bekannt und sie können dieses Konzept in ihre Planungen einbeziehen. <u>Strukturaufklärung in der organischen Chemie:</u> Die Studierenden verstehen die wichtigsten analytischen Methoden im Hinblick auf ihre Funktionsweise und Aussagekraft. Ausgehend von konkreten Fragestellungen können sie erwartete Produkte definieren und an Hand verschiedener analytischer Befunde ihre Erwartung bestätigen. Alternativ können unerwartete Produkte analysiert werden. <u>Nachwachsende Rohstoffe:</u> Die Studierenden erwerben einen Überblick über die Naturstoffchemie und lernen die wichtigsten Klassen von Naturstoffen kennen. Sie können deren charakteristischen Molekülbau und die Funktionalitäten der Verbindungen aufzeigen. Die Studierenden können außerdem an ausgewählten Beispielen den Einsatz von Naturstoffen als nachwachsende Rohstoffe erläutern und im Hinblick auf seine Nachhaltigkeit bewerten.			
5	Inhalte <u>Angewandte Organische Chemie - Stereoselektive Synthese:</u> Das Modul befasst sich vor allem mit modernen Syntheseverfahren zur stereoselektiven Synthese chemischer Substanzen. Es werden die verschiedenen Strategien zur Erreichung von Enantiomerenüberschüssen in organischen Reaktionen wie die Verwendung chiraler Auxiliare oder die Anwendung chiraler Liganden in Übergangsmetallverbindungen vorgestellt. An ausgewählten Beispielen der Synthese von Naturstoffen und pharmazeutischen Wirkstoffen wird die Wirksamkeit der Strategien erläutert.			

	<p><u>Strukturaufklärung in der organischen Chemie:</u></p> <p>Die wesentlichen spektroskopischen Analyseverfahren (UV-, IR- und NMR-Spektroskopie, Massenspektrometrie) werden besprochen und auf die Ergebnisse von beispielhaft ausgewählten Reaktionen angewandt. In diesem Zusammenhang werden wichtige Reaktionstypen der bisherigen Vorlesungen zur Organischen Chemie wiederholt und in einem praxisnahen Kontext erläutert. Ein eigener Abschnitt der Übungen wird sich mit der Kristallstrukturanalyse beschäftigen.</p> <p><u>Nachwachsende Rohstoffe:</u></p> <p>Das Modul befasst sich mit den wichtigsten Klassen der Naturstoffe sowie deren potentieller oder bereits realisierter Einsatzmöglichkeit als Rohstoff für verschiedene Anwendungen in Industrie und Technik. Vorgestellt werden das Vorkommen, die chemische Struktur und die Reaktivität der Naturstoffklassen. An ausgewählten Beispielen wird die Biosynthese der Verbindungen erläutert und klassisch- chemischen Verfahren gegenübergestellt.</p>
6	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des MEd-Studiengangs Lehramt Chemie an Gymnasien sowie Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (20 Minuten) (gem. § 11 Abs. 4)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich, Dauer des Moduls je nach Angebot der Veranstaltungen 1 - 2 Semester</p>
12	<p>Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. W. Imhof</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Modul 10: Chemische Fachdidaktik 3 - Vertiefende Fachdidaktik				
Kennnummer	Workload 180 h	Leistungspunkte 6 LP	Studiensemester 1. oder 2. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Chemische Fachdidaktik 3 (Ü) Eine der Veranstaltungen 2 - 4	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3 LP
	2. Analytische Chemie 2 (V)*	30 h (2 SWS)	60 h	3 LP
	3. Technische Chemie 2 (V)*	30 h (2 SWS)	60 h	3 LP
	4. Biochemie 2 (V)*	30 h (2 SWS)	60 h	3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 3: Übung (Laborübung) Veranstaltung 2: Vorlesung			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Übung: max. 25			
4	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p><u>Chemische Fachdidaktik 3:</u> Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Computer und Multimediaelemente gezielt und unterstützend im Unterricht einzusetzen. Sie beherrschen das methodische Repertoire, um Lernsoftware, Internetangebote etc. als didaktisches Mittel im Unterricht zu verwenden.</p> <p><u>Analytische Chemie 2:</u> Kenntnisse der physikalischen Grundlagen ausgewählter Methoden in der Oberflächenanalyse, und deren Einsatzmöglichkeiten, 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), Fähigkeit zur Auswahl der Methoden auf konkrete Fragestellungen und qualitativen und quantitativen Auswertung der erhaltenen Ergebnisse.</p> <p><u>Technische Chemie 2:</u> Die Studierenden können die physikalisch-chemischen und technologischen Ursachen für Korrosionsvorgänge erläutern. Sie kennen verschiedene Arten von Korrosion und deren kritische Randbedingungen, sie haben Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten, nach denen Korrosionsvorgänge ablaufen und können Korrosionsverläufe an Modellwerkstoffen exemplarisch darstellen.</p> <p><u>Biochemie 2:</u> Den Studierenden wird ein vertieftes Verständnis der modernen Biochemie mit einem Schwerpunkt auf regulatorischen Prozessen und Mechanismen der hormonellen Kommunikation zwischen unterschiedlichen Zellverbänden eines Organismus sowie Kenntnisse über moderne Arbeitsweisen der heutigen Biochemie vermittelt. Sie sollen dabei die selbständige Auswertung von Originalliteratur und die Anwendung relevanter Methoden zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet der Biochemie erlernen.</p>			
5	Inhalte			

	<p><u>Chemische Fachdidaktik 3:</u> Computer-unterstütztes Experimentieren, Computer-Simulation, Arbeiten mit dem Internet im Unterricht, Anwenden von Lernsoftware und Softwarealternativen, didaktische Einordnung von Computern und Modellen im Chemieunterricht</p> <p><u>Analytische Chemie 2:</u> Oberflächenanalytik im Ultrahochvakuum: Grundlagen der Elektronenspektroskopie, Elektronendetektoren zur Messung von Photoelektronenspektren, Auswertung von XPS-Spektren, Intensitäten, chemische Verschiebung Anwendungen der XPS-Analyse in der Werkstoffforschung; 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; Methoden der optischen Mikroskopie: Raster-Elektronenmikroskopie und EDX-Analyse, Raster-Sondenmikroskopie und UHV-Oberflächenanalytik (XPS)</p> <p><u>Technische Chemie 2:</u> Korrosionsreaktionen an metallischen und nichtmetallischen Werkstoffen, Korrosionsgesetze und kinetische Beschreibungen, Auswirkung von Korrosion auf Material- und Bauteilbeständigkeiten, Verhalten von Werkstoffverbunden infolge Korrosionseinwirkung, Auswirkung von Korrosion auf weitere Werkstoffeigenschaften, Korrosionsprüfeinrichtungen bzw. -möglichkeiten, Modellierung von Korrosionsvorgängen</p> <p><u>Biochemie 2:</u> Dieses Modul baut auf dem Modul Biochemie (I) 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.</p>
6	<p>Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des MEd-Studiengangs Lehramt Chemie an Gymnasien sowie Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung</p>
8	<p>Prüfungsformen Teilmodulprüfungen in Veranstaltung 1 und einer der gewählten Veranstaltungen 2 - 4: schriftliche Klausuren (60 Minuten) oder mündliche Prüfungen (20 Minuten)</p>

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Teilmodulprüfungen
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Sommersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrender Prof. Dr. P. Quirnbach, Dr. A. Sax, Dr. E. Burbach
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 15: Bereichsfach Naturwissenschaften				
Kennnummer	Workload 240 h	Leistungspunkte 8 LP	Studiensemester 1. oder 2. Semester	Dauer 1 Sem. (15 SW)
1	1. Basiskonzepte im Fach Naturwissenschaften (V)	Kontaktzeit 60 h (4 SWS)	Selbststudium 90 h	Leistungspunkte 5 LP
	2. Bereichsfach Naturwissenschaften (S)	30 h (2 SWS)	60 h	3 LP
2	Lehrformen: Veranstaltung 1: Vorlesung Veranstaltung 2: Seminar			
3	Gruppengröße: Vorlesung: max. 80 Seminar: max. 35			
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein grundlegendes Verständnis der mit den Themenfeldern verbundenen naturwissenschaftlichen Basiskonzepte; • können die naturwissenschaftlichen Basiskonzepte gegenüber Alltagsvorstellungen abgrenzen; • kennen Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern zu naturwissenschaftlichen Konzepten und können sich daraus ergebende Lernschwierigkeiten diagnostizieren; • sind vertraut mit einschlägigen Experimentiersituationen als Lernsituationen; • können naturwissenschaftliche Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses von Schülerinnen und Schülern erklären; • können Möglichkeiten zur Steigerung der Motivation des Lernens naturwissenschaftlicher Phänomene erläutern; • können eine gezielte Auswahl von Medien zur Veranschaulichung zentraler Inhalte treffen. 			
5	Inhalte Dieses Modul umfasst wichtige fachliche und didaktische Grundlagen für die Themenfelder des Faches Naturwissenschaften in Rheinland-Pfalz. Die Modulinhalte enthalten die in den Bildungsstandards und den Lehrplänen zugrunde liegenden übergeordneten naturwissenschaftlichen Basiskonzepte als Leitideen, um naturwissenschaftliche Sachverhalte fach- und themenübergreifend zu betrachten und zu verstehen. Die Inhalte sollten auf die Themenfelder des Lehrplans im Hinblick auf die betreffende Naturwissenschaft und auf fächerverbindende Bezüge zu den anderen Naturwissenschaften bezogen und daran konkretisiert werden. <ul style="list-style-type: none"> • System (Materie- und Energieströme, Information, Kreisläufe, Regulation von dynamischen Systemen, Systemebenen, Gleichgewicht, Kompartimentierung) • Struktur – Eigenschaft – Funktion (Angepasstheit und Optimierung, Funktionsweise, Bionik) • Stoff – Teilchen – Materie (Materie und Raum, Stoffe und ihre Eigenschaften, Modelle von der Struktur der Materie, Quantitative Betrachtungen) • Chemische Reaktion (Stoff- und Energieumwandlung, Umkehrbarkeit) 			

	<ul style="list-style-type: none"> • Wechselwirkungen (Strahlung und Materie, Schwingungen und Wellen, Felder, Kraft) • Energie (Energie als Grundgröße, Speicherformen der Energie, Energieträger, Energieaustauschprozesse, Energieerhaltung, Energieentwertung, Wirkungsgrad, Schülervorstellungen, Nachhaltigkeit) • Entwicklung (Reproduktion, biologische und technische Evolution, zeitliche Veränderungen (Lebenszyklen, Verwandtschaft), Vielfalt (Artenvielfalt, Züchtung), Nachhaltigkeit)
6	Verwendbarkeit der Module Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen
7	Teilnahmevoraussetzungen Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (20 min)
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Bestehen der Studienleistung in 15.2 und Bestehen der Modulabschlussprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich, Modulbeginn jeweils im Sommersemester (Dauer 1 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. P. Wehner / Prof. Dr. J. Scholz
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Masterarbeit				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
.....	480 h	16 LP (RSplus)	3. Semester	20 Wochen
	600 h	20 LP (BBS)		25 Wochen
1	Thema, Qualifikationsziel und erwartete Kompetenzen Die wissenschaftliche Ausbildung für das Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsschulen schließt mit der Master-Arbeit ab. Die Kandidatin/der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissenschaftliches Thema bearbeiten und die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen. Von der Kandidatin/dem Kandidaten wird erwartet, dass sie/er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen und diese in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen. Die Master-Arbeit kann in allen Bereichen der Chemie durchgeführt werden, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Organische Chemie - Anorganische Chemie - Technische Chemie - Analytische Chemie - Didaktik der Chemie Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 12 Wochen.			
2	Teilnahmevoraussetzung geltende Prüfungsordnung			
3	Häufigkeit des Angebotes nach Bedarf			
4	Betreuungsdozenten Prof. Dr. W. Imhof / Prof. Dr. P. Quirnbach / Prof. Dr. J. Scholz / Dr. E. Burbach / Dr. A. Sax			

Modulhandbuch

für den

MEd-Studiengang

Lehramt Chemie

Gymnasium



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Campus Koblenz

Entwurf vom 05. Juni 2012

Studienverlaufsplan Studiengang BEd Chemie

Lehramt am Gymnasium

Sem	Anorganische Chemie	Organische Chemie	Physikalische Chemie	Fachdidaktik	Masterarbeit	SWS LP
7/1		M11 Organische Chemie 3 - Reaktionsmechanismen V: 4 SWS 7 LP Ü: 3 SWS 5 LP 7 SWS - 12 LP		M13 Aktuelle Themen in der modernen Chemie und Vertiefende Fachdidaktik 3 Ü: 5 SWS 8 LP 5 SWS - 8 LP		4 SWS 4 + 0 LP
8/2	M12 Anorganische Chemie 3 - Chemie der Nebengruppenelemente V: 4 SWS 7 LP Ü: 3 SWS 5 LP 7 SWS - 12 LP					10 SWS 12 + 3 LP
9/3			M14 Physikalische Chemie 2 V: 2 SWS 3 LP Ü: 4 SWS 7 LP 4 SWS - 10 LP			8 SWS 15 + 5 LP
10/4					Masterarbeit 20 LP	2 SWS 3 + 20 LP
Σ						24 SWS 42 (34 + 8) + 20 LP

Modul 11: Organische Chemie 3 - Reaktionsmechanismen				
Kennnummer	Workload 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 1. und 2. Semester	Dauer 2 Sem. (30 SW)
1	1. Organische Chemie 3 (V) 2. Synthesemethoden (Ü) Eine der Veranstaltungen 3 und 4 3. Biochemie 2 (V)* 4. Chemie der Heterocyclen (V)*	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 45 h (3 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h 105 h 90 h 90 h	Leistungspunkte 3 LP 5 LP 4 LP 4 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1, 3 und 4: Vorlesung Veranstaltung 2: Praktikum (Laborübung)			
3	Gruppengröße: Veranstaltungen 1, 3 und 4: max. 80 Veranstaltung 2: max. 25			
4	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen <u>Organische Chemie 3 und Synthesemethoden:</u> Die Studierenden kennen wichtige funktionelle Gruppen und deren Bedeutung für die Eigenschaften von Stoffklassen in der organischen Chemie. Sie wissen, wie diese funktionellen Gruppen synthetisiert und ineinander umgewandelt werden können. Die Studierenden besitzen ein umfangreiches Wissen über die Eigenschaften sowie die Bedeutung ausgewählter organischer Verbindungen in der Natur und in der chemischen Industrie. Sie 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.</p> <p><u>Biochemie 2:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i> Den Studierenden wird ein vertieftes Verständnis der modernen Biochemie mit einem Schwerpunkt auf regulatorischen Prozessen und Mechanismen der hormonellen Kommunikation zwischen unterschiedlichen Zellverbänden eines Organismus sowie Kenntnisse über moderne Arbeitsweisen der heutigen Biochemie vermittelt. Sie sollen dabei die selbständige Auswertung von Originalliteratur und die Anwendung relevanter Methoden zur Bearbeitung einer wissenschaftlichen Fragestellung aus dem Gebiet der Biochemie erlernen.</p> <p><u>Chemie der Heterocyclen:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i> Die Studierenden können die wichtigsten Klassen heterocyclischer Verbindungen an Hand ihrer Molekülstruktur erkennen und die Nomenklatur der Heterocyclen korrekt anwenden. Sie sind in der Lage, synthetische Verfahren zur Generierung von Heterocyclen zu erläutern und können von der Molekülstruktur abgeleitet Aussagen zur Reaktivität der Verbindungen machen.</p>			
5	<p>Inhalte <u>Organische Chemie 3:</u> Chemie alicyclischer und heterocyclischer Verbindungen, Relevanz und Reaktionen aromatischer Verbindungen, Anwendung aromatischer Verbindungen in pharmakologischen Wirkstoffen,</p>			

	<p>als Synthesebaustein und in der industriellen Organischen Chemie, Anwendung heterocyclischer Verbindungen, Stickstoffverbindungen in der organischen Chemie; Amine, Aminosäuren, Hydroxylamine, Hydrazine u.a., Stickstoffverbindungen als Naturstoffe, Naturstoffsynthesen</p> <p><u>Synthesemethoden (Ü):</u></p> <p>Erweiterte Arbeitstechniken zur Stofftrennung bzw. Stoffreinigung (Dünnschicht- und Säulenchromatographie, Destillation unter Ölpumpenvakuum, Wasserdampfdestillation, kontinuierliche Extraktion, Kristallisation)</p> <p>Anwendung von Methoden zur Identifizierung organischer Verbindungen (UV/VIS-Spektroskopie, IR-Spektroskopie, NMR-Spektroskopie, GC- bzw. GC/MS-Methode)</p> <p>Mehrstufige Synthesen (Funktionalisierung von Aromaten durch elektrophile Substitution, Cycloaddition, Synthese von Heterocyclen, Reaktionen von Carbonyl- und C-H-aciden Verbindungen)</p> <p><u>Biochemie 2:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i></p> <p>Dieses Modul baut auf dem Modul Biochemie (I) 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.</p> <p><u>Chemie der Heterocyclen:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i></p> <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse über die Struktur und Reaktivität der wichtigsten Klassen von heterocyclischen Verbindungen. Der Einfluss der Heteroatome auf die Reaktivität der Verbindungen im Vergleich zu rein carbocyclischen Substanzen wird besprochen. Es werden weiterhin typische Synthesewege zu den verschiedenen Heterocyclen aufgezeigt. An ausgewählten Beispielen wird der Einsatz von heterocyclischen Verbindungen in technischen und pharmazeutischen Anwendungen erläutert.</p>
6	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Gymnasien</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des MEd-Studiengänge Lehramt Chemie an Realschule plus und Lehramt an Berufsbildenden Schulen sowie Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (20 Minuten)oder schriftliche Klausur (90 Minuten)</p> <p>Veranstaltung 2: Studienleistung</p>

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme an Veranstaltung 2 und Bestehen der Modulabschlussprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote Gewichtung entsprechend der LP der jeweiligen Veranstaltungen
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Dauer 2 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. W. Imhof
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 12: Anorganische Chemie 3 - Chemie der Haupt- und Nebengruppenelemente				
Kennnummer	Workload 360 h	Leistungspunkte 12 LP	Studiensemester 2. und 3. Semester	Dauer 2 Sem. (30 SW)
1	1. Anorganische Chemie 3 (V)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3 LP
	2. Anorganisch-chemisches Praktikum 3 (Ü) Eine der Veranstaltungen 3 und 4	45 h (3 SWS)	105 h	5 LP
	3. Metallorganische Chemie (V)*	30 h (2 SWS)	90 h	4 LP
	4. Materialwissenschaften (V)*	30 h (2 SWS)	90 h	4 LP
2	Lehrformen:	Veranstaltungen 1, 3 und 4: Vorlesung Veranstaltung 2: Praktikum (Laborübung)		
3	Gruppengröße:	Veranstaltungen 1, 3 und 4: max. 80 Veranstaltung 2: max. 25		
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen			
	<u>Anorganische Chemie 3:</u> Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse zur Komplexchemie der Nebengruppenelemente und können wichtige bindungstheoretische Konzepte der anorganischen Chemie auf Komplexbildungsreaktionen dieser Metalle anwenden. Sie erkennen selbständig die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften und dem Reaktionsverhalten von Komplexverbindungen und können daraus Schlüsse über deren praktische Anwendung ziehen. Die Studierenden sind in der Lage, die Ergebnisse moderner Methoden der strukturanalytischen Charakterisierung von Komplexverbindungen zu erklären und entsprechende Daten aus der Fachliteratur zu erfassen.			
	<u>Anorganisch-chemisches Praktikum 3 (Ü):</u> Die Studierenden besitzen experimentelle Fähigkeiten in der chemischen Synthese, der Herstellung von komplexen anorganischen Verbindungen und deren Charakterisierung mittels moderner instrumenteller Analytik. Sie 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. Sie planen selbständig die Synthese und Charakterisierung von anorganischen Verbindungen und erstellen detaillierte Versuchsprotokolle während der Experimente.			
	<u>Metallorganische Chemie:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i> Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse über die Herstellung, die Eigenschaften und das Reaktionsverhalten ausgewählter metallorganischer Verbindungen des Lithiums, Magnesiums, Aluminiums, Zinns und ausgewählter Übergangsmetalle. Sie können die Bedeutung der thermodynamischen und kinetischen Stabilität von Organometallverbindungen erläutern sowie grundlegende Struktur-Wirkungs-Prinzipien bei den Reaktionen von Organometallver-			

	<p>bindungen anwenden und kennen wichtige praktische Einsatzgebiete dieser Verbindungsklasse.</p> <p><u>Materialwissenschaften:</u> <i>Wahlpflichtveranstaltung</i></p> <p>Die Studierenden besitzen das Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe sowie die Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern: Sie 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. Die Studierenden verfügen über mineralogische und biochemische Grundkenntnisse, wie sie für das Verständnis und die Beschreibung von Naturwerkstoffen (Minerale, Biopolymere) notwendig sind.</p>
5	<p>Inhalte</p> <p><u>Anorganische Chemie 3 und Anorganisch-chemisches Praktikum 3 (Übung):</u></p> <p>Chemie der Nebengruppenelemente: Vorkommen, Darstellung und Reaktionen der Nebengruppenelemente, ausgewählte technische Verfahren, Einführung in die Koordinationschemie der Übergangsmetalle, Systematik der Elektronenkonfiguration, Koordinationslehre von Alfred Werner, Isomerie bei Komplexen, Elektronenstruktur der Komplexe, Ligandenfeldtheorie, Farbe, magnetische Eigenschaften und Reduktionspotentiale, Trends und Vergleiche mit den Elementen des <i>s</i>- und <i>p</i>-Blocks, Herstellung und Anwendung ausgewählter Verbindungen der Nebengruppenelemente in der chemischen Industrie, spezifische Nachweisreaktionen von Übergangsmetallen, Synthese ausgewählter Salze und Komplexverbindungen</p> <p><u>Metallorganische Chemie:</u></p> <p>Metallorganische Verbindungen spielen eine wichtige Rolle als Reagenzien in stöchiometrischen Umsetzungen und als relevante Zwischenstufen in der homogenen Katalyse. Aufbauend auf den bisherigen Vorlesungen zur „Anorganischen Chemie“ und zur „Organischen Chemie“ werden für metallorganische Verbindungen Synthese-, Reaktions- und Strukturprinzipien, Bindungskonzepte und industrielle Anwendungen vorgestellt. Im Einzelnen werden folgende Teilgebiete behandelt: Grundlagen der metallorganischen Chemie: die Metall-Kohlenstoff-Bindung; thermodynamische und kinetische Stabilität, Synthesemethoden, elementorganische Verbindungen des Lithiums, Magnesiums, Aluminiums, Zinns und ausgewählter Übergangsmetalle, metallorganische Alkyl-, Alkenyl-, Aryl- und Alkynylverbindungen, metallorganische Komplexe mit Alken- und Alkin-Liganden, ausgewählte Beispiele der metallorganischen Katalyse, metallorganische Verbindungen in industriellen Prozessen</p> <p><u>Materialwissenschaften:</u></p> <p>Geschichte, Bedeutung, grundlegende Eigenschaften und technische Anwendung metallischer, keramischer und polymerer Werkstoffe sowie von Biopolymeren; stoffliche Grundlagen und molekulare Prinzipien für ingenieurwissenschaftliche Bereiche der Materialwissenschaften; Werkstoffmechanik und -prüfung sowie grundlegende Aspekte der Konstitutionslehre, Übersicht von technischen Herstellungsverfahren und aktuellen Anwendungsbeispielen</p>
6	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen (Wahlpflichtmodul)</p> <ul style="list-style-type: none"> Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs

	„Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	Teilnahmevoraussetzungen Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung
8	Prüfungsformen Modulabschlussprüfung Mündliche Prüfung (20 Minuten) gem. § 11 Abs. 4 PO Veranstaltung 2 Studienleistung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Erfolgreiche Teilnahme an Veranstaltung 2 und Bestehen der Modulabschlussprüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.
11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Dauer 2 Semester)
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. J. Scholz / Prof. Dr. P. Quirnbach / Dr. A. Sax
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 13: Aktuelle Themen der modernen Chemie und vertiefende Fachdidaktik 3				
Kennnummer	Workload 240 h	Leistungspunkte 8 LP	Studiensemester 1. bis 3. Semester	Dauer 2 Sem. (30 SW)
1	1. Fachdidaktik 3: Medien im Unterricht (Ü)	Kontaktzeit 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h	Leistungspunkte 3 LP
	2. Vertiefende Fachdidaktik (Ü)	45 h (3 SWS)	105 h	5 LP
2	Lehrformen: Veranstaltungen 1 und 2: Übung			
3	Gruppengröße: Veranstaltungen 1 und 2: max. 35			
4	<p>Qualifikationsziele/Kompetenzen</p> <p><u>Fachdidaktik 3: Medien im Unterricht:</u></p> <p>Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Computer und Multimediaelemente gezielt und unterstützend im Unterricht einzusetzen. Sie beherrschen das methodische Repertoire, um Lernsoftware, Internetangebote etc. als didaktisches Mittel im Unterricht zu verwenden.</p> <p><u>Vertiefende Fachdidaktik 3:</u></p> <p>Die Studienabsolventinnen und -absolventen 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. Sie</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ verfügen über anschlussfähiges chemisches Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, neuere chemische Forschung zu verstehen, ▪ verfügen über anschlussfähiges Wissen über die Inhalte und Tätigkeiten chemienaher Forschungs- und Industrieinstitutionen, ▪ können chemische Sachverhalte in verschiedenen Anwendungsbezügen und Sachzusammenhängen erfassen, bewerten und in adäquater mündlicher und schriftlicher Ausdrucksfähigkeit darstellen, ▪ können chemische Gebiete durch Identifizierung schlüssiger Fragestellungen strukturieren, durch Querverbindungen vernetzen und Bezüge zur Schulchemie und ihrer Entwicklung herstellen, ▪ kennen die wesentlichen Arbeits- und Erkenntnismethoden der Chemie und können sicher experimentieren, ▪ kennen die Ideengeschichte ausgewählter chemisch-naturwissenschaftlicher Theorien und Begriffe und wissen um deren Aussagekraft, ▪ kennen den Prozess der Gewinnung chemischer Erkenntnisse (Wissen über Chemie) und können die individuelle und gesellschaftliche Relevanz der Chemie begründen, ▪ 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, ▪ vermögen die Bedeutung des Prinzips der Nachhaltigkeit für das Fach Chemie darzustellen 			

	<p>und zu begründen,</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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, ▪ verfügen über erste reflektierte Erfahrungen in der kompetenzorientierten Planung und Durchführung von Chemieunterricht und kennen Grundlagen der Leistungsdiagnose und –beurteilung im Fach. <p>Die Studierenden setzen sich mit ausgewählten Themen der fachdidaktischen Forschung auseinander. Sie können fächerverbindende naturwissenschaftliche Arbeitsweisen entwickeln und Unterrichtsmaterialien zu den modernen und aktuellen Themen der fachwissenschaftlichen Wahlpflichtveranstaltungen in den Modulen 11 (3. Biochemie 2; 4. Chemie der Heterocyclen), 12 (3. Metallorganische Chemie; 4. Materialwissenschaften) und 14 (3. Analytische Chemie 2) erstellen. Die Studierenden präsentieren ihre Unterrichtsentwürfe.</p>
5	<p>Inhalte</p> <p><u>Fachdidaktik III: Medien im Unterricht:</u></p> <p>Computer-unterstütztes Experimentieren, Computer-Simulation, Arbeiten mit dem Internet im Unterricht, Anwenden von Lernsoftware und Softwarealternativen, didaktische Einordnung von Computern und Modellen im Chemieunterricht</p> <p><u>Vertiefende Fachdidaktik:</u></p> <p>Die fachwissenschaftlichen Grundlagen für die vertiefenden fachdidaktischen Übungen ergeben sich aus den in den Modulen 11, 12 und 14 angebotenen Veranstaltungen.</p>
6	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Gymnasien</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Veranstaltung „Fachdidaktik 3: Medien im Unterricht“ wird auch von den Studierenden des Studiengangs Lehramt Chemie an Realschule Plus und Lehramt Chemie an berufsbildenden Schulen belegt.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Zugangsvoraussetzungen zum lehramtsbezogenen Masterstudiengang gemäß Prüfungsordnung</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulabschlussprüfung: Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.</p>

11	Häufigkeit des Angebotes jährlich (Dauer 2 Semester)
12	Modulbeauftragte und hauptamtlich Lehrende Dr. E. Burbach
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Modul 14: Physikalische Chemie 3 - Vertiefung				
Kennnummer	Workload 300 h	Leistungspunkte 10 LP	Studiensemester 3. und 4. Semester	Dauer 2 Sem. (30 SW)
1	1. Physikalische Chemie 2 (V) 2. Anwendungen der Physikalischen Chemie (Ü) 3. Analytische Chemie 2 (Ü)*	Kontaktzeit 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS) 30 h (2 SWS)	Selbststudium 60 h 60 h 90 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 4 LP
2	Lehrformen:	Veranstaltung 1: Veranstaltungen 2 und 3:	Vorlesung Übung	
3	Gruppengröße:	Veranstaltung 1: Veranstaltungen 2 und 3:	max. 80 max. 25	
4	Qualifikationsziele/Kompetenzen <u>Physikalische Chemie 2 und Anwendungen der Physikalischen Chemie:</u> Die Studierenden haben einen vertieften Einblick in komplexe physikalisch-chemische Zusammenhänge. Sie können anspruchsvolle physikalisch-chemische Themen vermitteln sowie deren Komplexität didaktisch reduzieren sowie am Beispiel aktueller Themen die Bedeutung der physikalischen Chemie darstellen. Die Studierenden sind mit dem Aufbau physikalisch-chemischer Experimente vertraut und können die wichtigsten Messmethoden einsetzen. Sie haben die Kompetenz zur quantitativen Auswertung physikalisch-chemischer Experimente und können die Genauigkeit und Grenzen eines Versuchsaufbaus einschätzen. <u>Analytische Chemie 2:</u> Kenntnisse der physikalischen Grundlagen ausgewählter Methoden in der Oberflächenanalyse, und deren Einsatzmöglichkeiten, 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), Fähigkeit zur Auswahl der Methoden auf konkrete Fragestellungen und qualitativen und quantitativen Auswertung der erhaltenen Ergebnisse.			
5	Inhalte <u>Physikalische Chemie 2 und Anwendungen der Physikalischen Chemie:</u> Vertiefung des physikalisch-chemischen Grundlagenwissens sowie Einführung in aktuelle Forschungsgebiete der Physikalischen Chemie, ausgewählte Experimente zur Thermodynamik (z.B. Reaktionswärmen, Verbrennungswärmen, chemisches Gleichgewicht in der Gasphase, Destillationskolonne), Elektrochemie (z.B. Leitfähigkeit, reversible Zellspannung, cyclische Voltammetrie) und Kinetik (Kinetik der Rohrzuckerinversion, Kinetik einer bimolekularen Reaktion u.a.) <u>Analytische Chemie 2:</u> Oberflächenanalytik im Ultrahochvakuum: Grundlagen der Elektronenspektroskopie, Elektronendetektoren zur Messung von Photoelektronenspektren, Auswertung von XPS-Spektren, Intensitäten, chemische Verschiebung Anwendungen der XPS-Analyse in der			

	Werkstoffforschung; 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; Methoden der optischen Mikroskopie: Raster-Elektronenmikroskopie und EDX-Analyse, Raster-Sondenmikroskopie und UHV-Oberflächenanalytik (XPS)
6	<p>Verwendbarkeit der Module</p> <p>Lehramt Chemie an Gymnasien, Lehramt Chemie an Realschulen plus und Lehramt Chemie an Berufsbildenden Schulen (Wahlpflichtmodul)</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Die Veranstaltungen werden auch von Studierenden des BSc-Studiengangs „Angewandte Naturwissenschaften“ belegt. Studierende des BSc/MSc-Studiengangs „BioGeoWissenschaften“ können diese Veranstaltungen im Wahlpflichtbereich bzw. Vertiefungsbereich belegen.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Erfolgreicher Abschluss eines naturwissenschaftlichen Bachelor-Studiums</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulabschlussprüfung: Schriftliche Klausur (90 Minuten) oder mündliche Prüfung (20 Minuten)</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestehen der Modulabschlussprüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>Die Gesamtnote des Masterabschlusses wird gebildet als das arithmetische Mittel der Noten der Modulprüfungen, die jeweils mit den Modulen zugeordneten Leistungspunkten gewichtet werden, sowie der gewichteten Note der Masterarbeit.</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebotes</p> <p>jährlich (Dauer 2 Semester)</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Prof. Dr. P. Quirnbach / Prof. Dr. J. Scholz / Prof. Dr. Th. Ternes / Dr. A. Sax</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Masterarbeit				
Kennnummer	Workload	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
.....	600 h	20 LP	4. Semester	25 Wochen
1	Thema, Qualifikationsziel und erwartete Kompetenzen Die wissenschaftliche Ausbildung für das Lehramt Chemie an Gymnasien schließt mit der Master-Arbeit ab. Die Kandidatin/der Kandidat muss innerhalb einer vorgegebenen Zeit ein fachwissenschaftliches Thema bearbeiten und die Ergebnisse in einer wissenschaftlichen Arbeit darstellen. Von der Kandidatin/dem Kandidaten wird erwartet, dass sie/er die Fähigkeit besitzt, unter fachlicher Anleitung weitgehend selbständig wissenschaftliche Ergebnisse zu erzielen, diese kritisch zu bewerten und in den jeweiligen Erkenntnisstand einzuordnen. Die Master-Arbeit kann in allen Bereichen der Chemie durchgeführt werden, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Organische Chemie - Anorganische Chemie - Technische Chemie - Analytische Chemie - Didaktik der Chemie Der den Leistungspunkten äquivalente Zeitaufwand beträgt ca. 14 Wochen.			
2	Teilnahmevoraussetzung geltende Prüfungsordnung			
3	Häufigkeit des Angebotes nach Bedarf			
4	Betreuungsdozenten Prof. Dr. W. Imhof / Prof. Dr. P. Quirnbach / Prof. Dr. J. Scholz / Dr. E. Burbach / Dr. A. Sax			