
Verkündungsblatt

der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen

Jahrgang 14 Duisburg/Essen, den 02. November 2016 Seite 805 Nr. 129

**Zweite Ordnung zur Änderung der
Fachprüfungsordnung für das Studienfach Chemie
im Bachelorstudiengang
mit der Lehramtsoption Berufskollegs
an der Universität Duisburg-Essen
Vom 28. Oktober 2016**

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 64 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz - HG) vom 16.09.2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 14.06.2016 (GV. NRW. S. 310) sowie § 1 Abs. 1 der Gemeinsamen Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Berufskollegs vom 26.08.2011 (VBl. Jg. 9, 2011, S. 585 / Nr. 81), zuletzt geändert durch Änderungsordnung vom 30.09.2016 (VBl. Jg. 14, 2016 S. 687 / Nr. 104), hat die Universität Duisburg-Essen folgende Ordnung erlassen:

Artikel I

Die Fachprüfungsordnung für das Studienfach Chemie im Bachelorstudiengang mit der Lehramtsoption Berufskollegs an der Universität Duisburg-Essen vom 30.08.2011 (VBl. Jg. 9, 2011 S. 639 / Nr. 88), zuletzt geändert durch die erste Änderungsordnung vom 15.11.2012 (VBl. Jg. 10, 2012 S. 847 / Nr. 122), wird wie folgt geändert:

1. Die Anlage 1 wird durch die als Anlage zu dieser Ordnung beigefügte neue Fassung ersetzt.
2. Die Anlage 2 wird durch die als Anlage zu dieser Ordnung beigefügte neue Fassung ersetzt.

Artikel II

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung im Verkündungsblatt der Universität Duisburg-Essen - Amtliche Mitteilungen in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrates der Fakultät für Chemie vom 23.04.2015, 24.05.2016 und 19.07.2016.

Duisburg und Essen, den 28. Oktober 2016

Für den Rektor

der Universität Duisburg-Essen

Der Kanzler

Dr. Rainer Ambrosy

Anlage 1: Studienplan für das Studienfach Chemie im Zwei-Fach Bachelor-Studiengang Lehramt Berufskollegs

Modul	Credits pro Modul	Fachsemester	Lehrveranstaltungen (LV)	Credits pro LV	davon CP Inklusion	Pflicht (P)	Wahlpflicht (WP) *1)	Veranstaltungsart	Semesterwochenstunden (SWS)	Zulassungsvoraussetzungen	Prüfung	Anzahl der Prüfungen je Modul
Allgemeine Chemie	11	1	Allgemeine Chemie	6		x		V/Ü	6	keine	Klausur	1
		1	Praktikum Allgemeine Chemie	5		x		S/P	7	keine		
Anorganische Chemie	5	2	Anorganische Chemie I	5		x		V/Ü	3	keine	Klausur	1
Fachdidaktik I	8	2	Fachdidaktik I	4	1	x		V/Ü	4	keine	Klausur oder Kolloquium (Modulteilprüfung)	1
		2	Schulversuche	2		x		P	2	keine		
		3	Gefahrstoffe	2		x		V	2	keine	Klausur oder mündliche Prüfung (Modulteilprüfung)	
Physikalische Chemie	7	2	Physikalische Chemie	2		x		V	2	keine	keine	1
		3	Praktikum Physikalische Chemie	5		x		P/Ü	6	Klausur zur VO/ÜB (Studienleistung)	Protokolle zu Praktikumsversuchen	
Organische Chemie I	6	3	Organische Chemie I	6		x		V/Ü	5	keine	Klausur	1
Organische Chemie II	6	4	Praktikum Organische Chemie	6		x		S/P	9	AllgC, OC 1	Klausur oder Kolloquium	1
Technische Chemie 1	5	4	Technische Chemie I	5		x		V/Ü	3	keine	Klausur	1
Fachdidaktik II	7	5	Fachdidaktik II	7	2	x		V/S/P	6	Modul Allgemeine Chemie Fachdid I	Hausarbeit	1
Technische Chemie II	5	5	Praktikum Technische Chemie II	5		x		S/P	9	keine	Mündliche Prüfung	1
Wahlpflichtmodul Anwendungsbezüge*1)	8	6	Biochemie	3		x		V	2	keine	Klausur	1
		6	Theoretische Chemie	5			x	V/Ü	3	keine	Klausur	1
		6	Wasserchemie	5			x	V/Ü	3	keine		

Berufsfeldpraktikum*3) (in Chemie)	6	5	Planung und Methodik	3		x		S	3	keine			
			Praxisphase	3		x		P		keine			
Abschlussarbeit	8	6				x							
Summe Inklusion			3										
Summe Prüfungen												11	
Summe Credits	82		ohne BFP und Bachelor-Arbeit						68				

*1) Aus dem Wahlpflichtbereich ist eine Lehrveranstaltung (5 CR./3 SWS) zu wählen.

*2) durchschnittliche Teilnehmerzahl (entsprechend der Angaben im Modulhandbuch)

*3) Das Berufsfeldpraktikum kann in einem der beiden Studienfächer absolviert werden.

Anlage 2: Inhalte und Kompetenzziele der Module

Modul	Inhalte	Kompetenzziele Die Studierenden können...
Allgemeine Chemie	Grundlagen der allgemeinen Chemie, insbesondere: Atombau, Periodensystem, Bindungen, chemische Kinetik und Energetik, chemisches Gleichgewicht, Säuren und Basen, Redoxreaktionen, Elektrochemie, Komplexbildung, Löslichkeitsprodukt, Molekülstruktur	grundlegende Konzepte und Methoden der Fachwissenschaft Chemie erklären sowie theoretisch und praktisch und anwenden.
Anorganische Chemie	Grundlagen der Chemie der Hauptgruppenelemente, insbesondere: Wasserstoff-, Halogen-, Sauerstoff-, Stickstoff- und Schwefelverbindungen, Synthese, Reaktivität und Struktur von Molekülverbindungen und ionischen Feststoffen, Industrielle anorganische Basischemikalien, deren Rohstoffe und wichtige Stoffflüsse, Ökologische Aspekte bei Anorganika	die Eigenschaften und Reaktionen der Hauptgruppenelemente sowie ihrer Verbindungen erklären und anwenden.
Fachdidaktik I	Grundlagen der Chemiedidaktik, insbesondere: Lehr- und Lernprozesse in Chemie, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schülervorstellungen, individuelle Förderung und Inklusion, Experimente, Schulversuche, Modelle, NOS, Interesse, Aufgaben/Hausaufgaben, Bildungsstandards, Large Scale Assessments, Unterrichtsqualität und -Evaluation, Gefahrstoffe in der Schule, RISU, Toxikologie, Gefährdungsanalysen	grundlegende Kenntnisse zu fachdidaktischen Basisthemen in Chemie erklären und anwenden. zentrale Schulversuche durchführen und reflektieren. Gefahrstoffe für den Einsatz in der Schule beurteilen.
Physikalische Chemie	Grundlagen der physikalischen Chemie, insbesondere: Gasgesetze, Thermodynamik, chemisches Gleichgewicht, Elektrochemie, Reaktionskinetik, Ionenbeweglichkeit, Polytropenkonstante, Dampfdruck, Schwache Elektrolyte, Puffersysteme, Neutralisationsenthalpie, Esterverseifung, Hydrolysekonstante, Anfangsreaktionsgeschwindigkeit, Gasphasendiffusion, Avogadrokonstante. Mathematik für Chemiker	grundlegende Konzepte und Methoden der physikalischen Chemie erklären sowie theoretisch und praktisch und anwenden. mathematische Grundlagen auf physikalisch-chemische Fragestellungen anwenden.
Organische Chemie I	Grundlagen der organischen Chemie, insbesondere: Aufbau und Struktur organischer Verbindungen, Grundlegendes zu organisch-chemischen Reaktionen, die wichtigsten Typen organisch-chemischer Reaktionen, die wichtigsten funktionellen Gruppen und Stoffklassen, Einführung in die Chemie der wichtigsten Naturstoffklassen	wissenschaftlich fundierte grundlagen- und methodenorientierte Kenntnisse auf Probleme der organischen Chemie theoretisch anwenden.
Technische Chemie I	Grundlagen der Technischen Chemie , insbesondere: Chemische Prozesstechnologien, Chemische Reaktionskinetik; Einführung in chemische Prozesstechnologien. Stoffliche Verflechtung der industriellen Chemie: Rohstoffe, Grundchemikalien, Zwischenprodukte, Endprodukte; Chemische Verfahrensentwicklung: Randbedingungen der chemischen Industrie; Wirtschaftliche Aspekte; Strategien zur Auswahl von Rohstoffen und Reaktionswegen; Scaleup, Scaledown; Fließbilder; chemische Reaktionstechnik I. Stöchiometrie, Zusammensetzung der Reaktionsmasse, Umsatz, Ausbeute, Selektivität bei einfachen und komplexen Reaktionen; Durchsatz, Leistung, Raum-Zeit-Ausbeute; Reaktionslaufzahlen und stöchiometrische Bilanzen; Umsatz und chemische Zusammensetzung; Mikrokinetik: Geschwindigkeitsgleichungen (Formalkinetik); Berechnung isothermer Idealreaktoren; Differentielle Stoffmengenbilanzen; Grundtypen von Idealreaktoren: Charakterisierung und Vergleich von BR, PFTR, CSTR, Kaskade von CSTRs, SBR. Verweilzeitverteilung in idealen und realen kontinuierlichen Reaktoren: Verweilzeitspektrum, Verweilzeit-Summenkurve, Verweilzeitmodelle für CSTR, PFTR, Kaskade von CSTRs. Dispersions-, Zellenmodell und mehrparametrische Modelle, einfache Kompartimentmodelle. Einfluss auf den Umsatz bzw. die Leistung in realen Reaktoren, Makro- und Mikrovermischung, Segregation.	chemische Einzelreaktionen und Mechanismen in der Praxis am Beispiel ausgewählter technischer Prozesse identifizieren und anwenden.

<p>Organische Chemie II</p>	<p>Synthese verschiedener Präparate auf Grundlage der zuvor in der Vorlesung behandelten Themen (z.B. Substitutionsreaktionen, Eliminierungsreaktionen, Addition an C=C-Doppelbindungen, Reaktionen von Carbonylverbindungen, Reaktionen polarer C=C-Doppelbindungen, Oxidations-Reduktions-Reaktionen bzw. Substitutionen an Aromaten und Heterocyclen), grundlegende präparative Labortechniken, Analytik chemischer Substanzen und Reinheitsüberprüfung (z.B. mittels NMR- und IR-Spektroskopie, Gas- und Dünnschichtchromatographie)</p>	<p>organische Präparate synthetisieren und die Syntheseprozesse auf Grundlage ihrer Kenntnisse analysieren.</p>
<p>Fachdidaktik II</p>	<p>Weiterführende Inhalte der Fachdidaktik, insbesondere: Schülervorstellungen, Wissensstrukturen, Vernetzung und kumulatives Lernen, Kontextorientierte Ansätze, Professionswissen von Lehrern, Chemiedidaktische Forschung, Forschungsmethodik und Testentwicklung, Umweltbildung: Theorie und Beispiele für die Praxis, Gesundheitsförderung: Gesundheitspsychologie, Forschung; Risiken: Sonnenschutz, Ernährung, Drogen, Anfangsunterricht Chemie: Teilchenmodell, Chemische Reaktion, Chemielernen mit Multimedia, Conceptual Change, Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen, Schulversuche auch in Bezug auf ihre Eignung in Inklusionsklassen, Erstellung einer Unterrichtseinheit unter Berücksichtigung von Inklusionsaspekten</p>	<p>ihre vertieften Kenntnisse zum schulischen Lehren und Lernen von Chemie für die Planung und Reflektion von Unterricht an Berufskollegs anwenden.</p>
<p>Technische Chemie II</p>	<p>Es sind Versuchsanlagen aus den Bereichen thermische Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik aufgebaut: Wirbelschicht, Wärmetauscher, Rektifikation, Absorption, Extraktion, Adsorption, chemische Ideal- / Realreaktoren: CSTR, PFTR, BR, SBR</p>	<p>aufbauend auf ihren Kenntnissen der technischen Chemie I Laborversuche durchführen, auswerten und interpretieren.</p>
<p>Wahlpflichtmodul Anwendungen</p>	<p>Biochemie: Entstehung der zellulären Bausteine; Chemie und Aufbau von Kohlenhydraten, Lipiden, Aminosäuren, Kernbasen; Polymere der Kohlenhydrate, Proteine und Nukleinsäuren; Vorkommen und Funktion der Biomoleküle in Zelle und Gewebe. Vitamine und Coenzyme, Biotransformation, Biologische Information und Proteinbiosynthese.</p> <p>Grundlagen der Theoretischen Chemie, insbesondere: 1. Versagen der klassischen Physik, Strahlungsgesetze, photoelektrischer Effekt, Compton- Effekt, de-Broglie-Beziehung, Heisenberg'sche Unschärferelation.</p> <p>2. Schrödinger-Gleichung und Anwendung auf einfache Systeme; Eigenfunktionen und Eigenwerte, Operatoren, Erwartungswerte, Postulate der Quantenmechanik, freies Teilchen, Teilchen im Kasten (1D, 3D).</p> <p>3. Harmonischer Oszillator: Eigenfunktionen; Nullpunktsenergie, Tunneleffekt, Eigen- und Erwartungswerte; Variationsprinzip.</p> <p>4. Teilchen auf dem Ring und auf der Kugel, Kugelflächenfunktionen komplex und reell, starrer Rotator.</p> <p>5. Wasserstoffatom; radiale Dichteverteilung; Virialtheorem; Verknüpfung mit Bohr'schem Modell.</p> <p>6. Vielelektronen-Atome; Elektronenspin; Spin-Bahn-Kopplung, Pauli- Prinzip; Hund'sche Regeln; Periodensystem, Termsymbolik.</p> <p>7. Chemische Bindung: Born-Oppenheimer-Näherung, lineares Variationsverfahren, LCAONäherung; MO-Diagramme 2- und mehratomiger Moleküle.</p> <p>8. Hückeltheorie: Hückel-Determinante und -orbitale von Ethen, Butadien, Allyl, Benzol; Hückelregel.</p> <p>Grundlagen der Wasserchemie, insbesondere: Wassereigenschaften, Wasserressourcen/Hydrologischer Kreislauf, Wassermarkt, Nomenklatur, Definitionen, Maßeinheiten, Wichtige Klassen an Umweltchemikalien, Chemisches Gleichgewicht/Verteilung in wässrigen Systemen, lineare freie Energiebeziehungen, Säure-Base-Chemie in wässrigen Systemen, Hammett-Beziehungen, Luft-Wasser-Verteilung/Henry-Konstante, Kalk-Kohlensäure-System, Auflösung und Fällung, Komplexierung, Sorption, Redoxchemie</p>	<p>Funktion, Aufbau und Interaktion von Biomolekülen in Zellen erklären und die Rolle der wichtigsten Biomoleküle in zellulären Organismus reflektieren und diskutieren. <i>(Vorlesung: Biochemie)</i></p> <p>quantenmechanische Grundlagen des Aufbaus von Molekülen systematisch erklären und diese eigenständig anwenden. <i>(Vorlesung/Übung: Theoretische Chemie I)</i></p> <p>grundlegende Konzepte und Methoden der Wasserchemie erklären und anwenden. <i>(Vorlesung/Übung: Wasserchemie)</i></p>

<p>Berufsfeld- praktikum</p>	<p>Außerschulisch: Erarbeitung möglicher Arbeitsbereiche mit pädagogischem oder fachlichem Bezug zum Unterrichtsfach, Erstellung eines Kompetenzprofils für den Arbeitsbereich, Reflexion über die eigene Entwicklung und das angestrebte Berufsziel, Grundkompetenzen zur Berufsorientierung</p> <p>Schulisch: Planung von Unterrichtsreihen; Analyse von Unterricht; Strukturierung von Unterricht; Zielorientierte Auswahl von Inhalten; Methodik des Chemieunterrichts; Medien im Unterricht; Differenzierung von Unterricht, Grundkompetenzen zur Berufsorientierung</p>	<p>fachliche und pädagogische Arbeitsfelder benennen, explorieren und Anforderungen reflektieren.</p> <p>Unterrichtsstunden unter Berücksichtigung einer konzept- und prozessbezogenen Kompetenzentwicklung planen, durchführen und reflektieren.</p>
---	---	---