Modulhandbuch für den Studiengang
Master of Education berufsbildende Schulen

Chemie

Versionsnummer: 20106

Gültig ab WiSe 2026/2027

universität koblenz
weiter:denken

Studiengangsbeschreibung:

1. Ansprechpartner/innen für einzelne Teilbereiche des Masterstudiengangs

Chemie: Prof. Dr. S. Müller

2. Lehrveranstaltungen, Leistungsnachweise und prüfungsrelevante Studienleistungen

Die im Masterstudiengang 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 BBS

Semester	**Kennnummer**	**Modul**	**LP**
1 (SS)	03CH1118	Modul 8: Alltags- und Umweltchemie (Teil 1)	3/4
1 (SS)	03CH2119	Modul 9: Experimentelle Alltags- und Umweltchemie (Teil 1)	6
2 (WS)	03CH1106	Modul 6: Physikalische Chemie - Grundlagen	6
2 (WS)	03CH1107	Modul 7: Fachdidaktik 2: Methoden im Chemieunterricht	6
2 (WS)	03CH1118	Modul 8: Alltags- und Umweltchemie (Teil 2)	3/4
3 (SS)	03CH1118	Modul 8: Alltags- und Umweltchemie (Teil 3)	3/4
3 (SS)	03CH2110	Modul 10: Aktuelle Themen und vertiefende Fachdidaktik (Teil 1)	3
3 (WS)	03CH2119	Modul 9: Experimentelle Alltags- und Umweltchemie (Teil 2)	3

3 (WS)	MA	Masterarbeit	20
		Summe	**40+20**

Modulbeschreibung Chemie

Inhaltsverzeichnis

Chemie

03CH1106	Modul 06 **Physikalische Chemie - Grundlagen**	6
03CH1107	Modul 07 **Fachdidaktik 2: Methoden im Chemieunterricht**	9
03CH1118	Modul 08 **Alltags- und Umweltchemie**	12
03CH2119	Modul 09 **Experimentelle Alltags- und Umweltchemie**	18
03CH2110	Modul 10 **Aktuelle Themen und vertiefende Fachdidaktik**	22

Chemie

Modul 06 03CH1106	Physikalische Chemie - Grundlagen	8 Leistungspunkte Pflichtmodul

Workload	Studiensemester	Dauer
240 Std.	3. Semester (empfohlen)	1 Semester

1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl-pflicht	Kontakt-zeit	Selbst-studium	Geplante Gruppen-größe	LP
	6.1	V	Physikalische Chemie 1	3311061	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3
	6.2	V	Angewandte physikalische Chemie 1	3311062	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	6.3	Ü	Physikalische Chemie 1	3311063	Pflicht	1 SWS 15 Std.	45 Std.	30	2

2 **Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden
- haben ein grundlegendes Verständnis physikalisch-chemischer Phänomene;
- können grundlegende physikalisch-chemische Experimente planen und durchführen.

3311061 - Physikalische Chemie 1 (V)
Die Studierenden
- besitzen grundlegende Kenntnisse über physikalisch-chemische Vorgänge;

3311062 - Angewandte physikalische Chemie 1 (V)
Die Studierenden
- beherrschen die wichtigen Begriffe und Gesetzmäßigkeiten dieses Teilgebietes;

3311063 - Physikalische Chemie 1 (Ü)
Die Studierenden
- können physikalisch-chemische Messmethoden praktisch anwenden;
- sind in der Lage, mathematische Methoden und Modelle bei der Auswertung der Experimente und beim Lösen von physikalisch-chemischen Rechenaufgaben einzusetzen.

3 **Inhalte**

3311061 - Physikalische Chemie 1 (V)
- Grundlegende Konzepte und Arbeitsweisen der Physikalischen Chemie
- Einführung in die Thermodynamik und Gleichgewichtslehre

3311062 - Angewandte physikalische Chemie 1 (V)

	• Grundlagen und Anwendungen der Elektrochemie • Einführung in die Reaktionskinetik • Grundlagen und Anwendung ausgewählter spektroskopischer Methoden • Anwendung physikalisch-chemischer Zusammenhänge im Alltag **3311063 - Physikalische Chemie 1 (Ü)** • Durchführung grundlegender und exemplarischer Experimente zur physikalischen Chemie
4	**Häufigkeit des Angebots** nur im Wintersemester **3311061 - Physikalische Chemie 1 (V)** nur im Wintersemester **3311062 - Angewandte physikalische Chemie 1 (V)** nur im Wintersemester **3311063 - Physikalische Chemie 1 (Ü)** nur im Wintersemester
5	**Lehrsprache** **3311061 - Physikalische Chemie 1 (V)** Deutsch **3311062 - Angewandte physikalische Chemie 1 (V)** Deutsch **3311063 - Physikalische Chemie 1 (Ü)** Deutsch
6	**Teilnahmevoraussetzungen**
7	**Prüfungsformen** Modulprüfung Chemie M6 als Klausur oder Mündliche Prüfung (schriftlich oder mündlich - 90/20 Min.)
8	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestehen der Modulprüfung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 8/120 vom Studiengang
10	**Modulbeauftragte/r** Herr Prof. Dr. Peter Quirmbach
11	**Verantwortliche Einrichtung/Institut** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie

	3311061 - Physikalische Chemie 1 (V) FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311062 - Angewandte physikalische Chemie 1 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311063 - Physikalische Chemie 1 (Ü)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	**Literatur** Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	**Verwendung des Moduls oder dazugehöriger Lehrveranstaltungen (in anderen Studienangeboten)** B.Ed. Chemie (20071) B.Ed. Chemie (20111) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) M.Ed. BS Chemie (20106) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181)
14	**Sonstige Informationen**

Modul 07 7 Leistungspunkte

Fachdidaktik 2: Methoden im Chemieunterricht

03CH1107 Pflichtmodul

Workload	**Studiensemester**	**Dauer**
210 Std.	5. Semester (empfohlen)	1 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**				**Pflicht/ Wahl-pflicht**	**Kontakt-zeit**	**Selbst-studium**	**Geplante Gruppen-größe**	**LP**
	7.1	Ü	Unterrichtsgerechtes Experimentieren	3311071	Pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	30	4
	7.2	S	Praktikumsseminar	3311072	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3

2 **Lernergebnisse / Kompetenzen**

3311071 - Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)

Die Studierenden

- können chemische Sachverhalte unter Berücksichtigung individueller Lernvoraussetzungen in heterogenen und inklusiven Lerngruppen erklären und nutzen dazu auch fachbezogene (digitale) Bildungsressourcen;
- beherrschen den sicheren Umgang mit Unterrichtsformen und (digitalen) Bildungsressourcen;
- können unterrichtsrelevante Medien gezielt einsetzen;
- können schulbezogene Experimente unter Berücksichtigung didaktischer und methodischer Aspekte und entsprechender analoger und digitaler Technologien wirkungsvoll einsetzen und diesen Einsatz reflektieren;
- verfügen über die notwendige Sicherheit bei der Demonstration schulbezogener Experimente.

3311072 - Praktikumsseminar (S)

Die Studierenden

- kennen verschiedene Unterrichtsformen und (digitale) Bildungsressourcen;
- können Modelle im Unterricht sinnvoll einsetzen;
- können einzelne Unterrichtsformen und (digitale) Bildungsressourcen unter didaktischen und methodischen Gesichtspunkten lerngruppengemäß unter Berücksichtigung ihrer Heterogenität angemessen einsetzen (z. B. mit Blick auf Geschlecht, Sprachkompetenz und individuelle Förderbedarfe).

3 **Inhalte**

3311071 - Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)

- Sicherheit im Chemieunterricht unter Berücksichtigung der Gefahrstoffverordnung und tätigkeitsbezogener Gefährdungsbeurteilungen;
- Demonstrations- und Schülerversuche mit den Schwerpunkten Allgemeine, Anorganische und Organische Chemie.

	3311072 - Praktikumsseminar (S) • Sozial- und Aktionsformen im (experimentellen) Unterricht; • Analoge und digitale Technologien sowie digitale Bildungsressourcen im Unterricht; • Denken in und Arbeiten mit Modellen
4	**Häufigkeit des Angebots** nur im Wintersemester **3311071 - Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)** nur im Wintersemester **3311072 - Praktikumsseminar (S)** nur im Wintersemester
5	**Lehrsprache** **3311071 - Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)** Deutsch **3311072 - Praktikumsseminar (S)** Deutsch
6	**Teilnahmevoraussetzungen** Kompetenzen aus den Modulen 03CH1101, 03CH1102, 03CH1103, 03CH1104 und 03CH1105
7	**Prüfungsformen** Modulprüfung Fachdidaktik 2: Methoden im Chemieunterricht als Hausarbeit (schriftlich - 2 Wo.)
8	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestehen der Modulprüfung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 7/120 vom Studiengang
10	**Modulbeauftragte/r** Herr Prof. Dr. Stefan Müller
11	**Verantwortliche Einrichtung/Institut** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311071 - Unterrichtsgerechtes Experimentieren (Ü)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311072 - Praktikumsseminar (S)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	**Literatur** Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	**Verwendung in Studiengang**

	B.Ed. Chemie (20071) B.Ed. Chemie (20111) Zert. Chemie (20118) M.Ed. BS Chemie (20106)
14	**Sonstige Informationen**

Modul 08 **03CH1118**			**Alltags- und Umweltchemie**						10 Leistungspunkte Pflichtmodul
Wahlpflichtangebote: *a) Es sind zwei Wahlpflichtveranstaltungen zu wählen aus: 3311082, 3311083, 3311084* *b) Es ist eine Wahlpflichtveranstaltung zu wählen aus: 3311085, 3311086, 3327041*									
Workload 300 Std.			**Studiensemester** 4. Semester (empfohlen)			**Dauer** 3 Semester			
1	**Lehrveranstaltungen**				**Pflicht/ Wahl-pflicht**	**Kontakt-zeit**	**Selbst-studium**	**Geplante Gruppen-größe**	**LP**
	8.1	V	Applied Environmental Chemistry	3311082	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	8.2	V	Environmental Analytics	3311083	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	8.3	V	Werkstoffchemie 1	3311084	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3
	8.4	V	Analytische Chemie 1	3311085	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	80	4
	8.5	V	Technische Chemie 1	3311086	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	40	4
	8.6	V	Biochemistry	3327041	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	90 Std.	60	4

2 **Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden
- sind in der Lage, chemische Prozesse in Alltagsphänomenen zu erkennen und zu deuten;
- vernetzen alltags- und umweltchemische Phänomene mit Aspekten der Nachhaltigkeit;
- können Umweltschadstoffe im gesellschaftlichen und chemischen Kontext beurteilen;
- können Verknüpfungen zu weiteren Fachwissenschaften herstellen.

3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)
The students
- are able to recognize and discuss chemical processes in daily life and in the environment qualitatively and quantitatively;
- are able to establish links to other scientific disciplines.

3311083 – Environmental Analytics (V)
The students

	• have gained knowledge and understanding of the most important chemical processes in the environment and environmental analytical techniques as well as the respective physicochemical basis; • are able to critically discuss results of analytical measurements; • know the basic principles and applications of selected analytical methods in the structural characterization of organic compounds. **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** Die Studierenden • können Festkörper (z.B. Glas, Keramik, Metall, Legierung) strukturell beschreiben und verstehen den Zusammenhang zwischen mikroskopischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften; • verfügen über Kenntnisse der Relevanz der Eigenschaften der Festkörper für technische Anwendungen und Prozesse des täglichen Lebens; • kennen die Grundlagen und die praktische Ausführung chemischer Stoffumwandlungen im industriellen Maßstab und sind befähigt, chemisch-industrielle Verfahren mit ihren komplexen stofflichen und energetischen Zusammenhängen darzustellen. **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** Die Studierenden • haben Kenntnis und Verständnis wichtiger umweltchemischer Prozesse und umweltanalytischer Verfahren und der ihnen zugrunde liegenden physikalisch-chemischen Prinzipien • sind fähig zur kritischen Beurteilung von Analysenergebnissen • kennen Grundlagen und Anwendungen zur Strukturaufklärung organischer Verbindungen mit ausgewählten spektroskopischen Methoden **3311086 - Technische Chemie 1 (V)** Die Studierenden • kennen Strukturelle Beschreibung von Festkörpern (z.B. Glas, Keramik, Metall, Legierung) • haben Verständnis für den Zusammenhang zwischen mikroskopischer Struktur und makroskopischen Eigenschaften • haben 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 • besitzen die Fähigkeiten zur Darstellung von chemisch-industriellen Verfahren mit ihren komplexen stofflichen und energetischen Zusammenhängen **3327041 – Biochemistry (V)** The students • are able to understand and reproduce biochemical questions on a molecular basis; • learned the basic structures and pathways in biochemistry and the key organic reactions and reaction mechanisms of relevance for understanding how some biochemical processes work on a chemical basis;

	• have a deepened understanding on regulatory processes and mechanisms of hormonal communication and signal transduction.
3	**Inhalte** • Zentrale, nachhaltigkeitsbezogene Aspekte zu alltags- und umweltchemischen Phänomenen; • Betrachtung ausgewählter chemischer Phänomene mit engem Alltagsbezug; • Untersuchung an Beispielen aus folgenden Bereichen: Chemische Stromgewinnung, Atmosphärenchemie, Luft- und Wasserreinigung, Umweltschadstoffe. **3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)** • environmental compartments, their development, composition, chemical function and their respective pollution by substances; • effect and toxicity of environmentally relevant groups of substances, chemodynamic processes in the environment; • distribution between phases, deposition, sedimentation, bioaccumulation, transformation and degradation. **3311083 – Environmental Analytics (V)** • qualitative and quantitative analysis of organic pollutants; • methods for sampling of environmental matrices; • sample preparation techniques; • chromatographic analytical techniques; • quality management in analytical chemistry; • statistical evaluation of analytical results; • basics of modern spectroscopic methods; • application of modern spectroscopic methods on selected groups of organic substances; • elucidation of structure-properties-relationships; • structural information and structural models. **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** • 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 **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** • Qualitative und quantitative Analyse, Methoden zur Probenahme von Umweltproben, Verfahren der Probenaufbereitung, chromatographische Analysenverfahren, Qualitätssicherung in der analytischen Chemie, Bewertung umweltanalytischer Ergebnisse; • Grundlagen moderner spektroskopischer Methoden, Anwendungen moderner spektroskopischer Verfahren auf ausgewählte Stoffgruppen, Ableiten von Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, Strukturinformation und Strukturmodell.

	3311086 - Technische Chemie 1 (V) • 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. **3327041 – Biochemistry (V)** • The lecture will include knowledge about biosynthesis as well as degradation pathways of biomolecules in the human organism (metabolism), and the molecular basics of intra- and intercellular signalling; • The lecture will present regulatory mechanisms of signalling and signal processing in terms of hormones, hormone receptors, hormonal regulation, signal transduction, membrane receptors, kinase cascades, intracellular linkage of signal pathways (crosstalk), transcription regulation, covalent modification of signal proteins and transcription factors; • Selected present scientific problems and research trends in biochemistry, especially with respect to the research on pathophysiological conditions (development of diseases) will be addressed.
4	**Häufigkeit des Angebots** jedes Semester **3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)** nur im Sommersemester **3311083 – Environmental Analytics (V)** nur im Sommersemester **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** nur im Sommersemester **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** nur im Wintersemester **3311086 - Technische Chemie 1 (V)** nur im Sommersemester **3327041 – Biochemistry (V)** nur im Sommersemester
5	**Lehrsprache** **3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)** Englisch **3311083 – Environmental Analytics (V)**

	Englisch **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** Deutsch **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** Deutsch **3311086 - Technische Chemie 1 (V)** Deutsch **3327041 – Biochemistry (V)** Englisch
6	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
7	**Prüfungsformen** Modulprüfung Alltags- und Umweltchemie als Klausur (schriftlich - 90 Min.)
8	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestehen der Modulprüfung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 10/180 vom Studiengang
10	**Modulbeauftragte/r** Herr Prof. Dr. Peter Quirmbach
11	**Verantwortliche Einrichtung/Institut** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)** FB3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311083 – Environmental Analytics (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3311086 - Technische Chemie 1 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3327041 – Biochemistry (V)**

	FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	**Literatur** **3311082 – Applied Environmental Chemistry (V)** René P. Schwarzenbach, Philip M. Gschwend, Dieter M. Imboden, Environmental Organic Chemistry von (ISBN 978-1-118-76719-1) **3311083 – Environmental Analytics (V)** • Ritgen, U.: Analytische Chemie I. 1. Aufl., Springer Spektrum: 2020 • Ritgen, U.; Oligschleger, C.: Analytische Chemie II. 1. Aufl., Springer Spektrum: 2020 • Skoog, D.A.; Holler, F.J.; Crouch, S.R.: Instrumentelle Analytik: Grundlagen - Geräte – Anwendungen. 2. Aufl., Springr Spektrum: 2013 • Cammann, K. (Hrsg.): Instrumentelle Analytische Chemie: Verfahren, Anwendungen, Qualitätssicherung. Spektrum Akademischer Verlag: 2010 • Gross, J.H.: Massenspektrometrie: Spektroskopiekurs kompakt. 1. Aufl., Spinger Spektrum: 2019. • Budzikiewicz, H.; Schäfer, M.; Massenspektrometrie: Eine Einführung. 6. Aufl., Wiley-VCH: 2012 • Otto, M.: Analytische Chemie. 5. Aufl., Wiley-VCH: 2019. • Hein, H.; Kunze, W.: Umweltanalytik mit Spektroskopie und Chromatographie: Von der Laborgestaltung bis zur Dateninterpretation. 3. Aufl., Wiley-VCH: 2004. **3311084 - Werkstoffchemie 1 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3311085 - Analytische Chemie 1 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3311086 - Technische Chemie 1 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3327041 – Biochemistry (V)** • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (Ed.): Biochemistry. W.H.Freeman & Co Ltd. • Nelson, D.L., Cox, M. (Ed.): Lehninger, Principles of Biochemistry. Macmillan Learning.
13	**Verwendung in Studiengang** B.Ed. Chemie (20071) B.Ed. Chemie (20111) M.Ed. BS Chemie (20106)
14	**Sonstige Informationen**

Modul 09 9 Leistungspunkte

Experimentelle Alltags- und Umweltchemie

03CH2119 Pflichtmodul

Workload	**Studiensemester**	**Dauer**
270 Std.	1. Semester (empfohlen)	2 Semester

1 **Lehrveranstaltungen**

				Pflicht/ Wahl-pflicht	**Kontakt-zeit**	**Selbst-studium**	**Geplante Gruppen-größe**	**LP**
9.1	V	Biocatalysis	3327042	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
9.2	V	Metallorganische Chemie	3321123	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
9.3	V	Werkstoffchemie 2	3321124	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3

2 **Lernergebnisse / Kompetenzen**

Die Studierenden

- kennen und verstehen die Grundlagen der katalytischen Chemie in den Gebieten Organokatalyse, Biokatalyse und Enzymkatalyse;
- kennen und verstehen die Grundlagen der metallorganischen Chemie und deren Anwendung in der homogenen und heterogenen Katalyse;
- besitzen das Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften technischer Werkstoffe und von Naturwerkstoffen.

3327042 – Biocatalysis (V)

The students

- are able to mechanistically interpret catalytical reactions and understand the respective modes of action on a molecular level;
- understand thermodynamic and kinetic implications of the use of catalysts;
- understand the basic principles and differences of organocatalysis, biocatalysis and enzyme catalysis
- are able to discuss selected examples of enzymes as target structures with respect to strategies and possibilities of intervention if biochemical processes are misdirected (therapeutical potential);
- learned how to implement biocatalysis into organic synthetic and biotechnological applications.

3321123 – Metallorganische Chemie (V)

Die Studierenden

- erwerben umfassende Kenntnisse zur Komplexchemie von Hauptgruppen- und Übergangsmetallen;

	• wenden grundlegende Struktur-Wirkungs-Prinzipien auf relevante Komplexbildungs-reaktionen an und erkennen die Zusammenhänge zwischen den Eigenschaften und dem Reaktionsverhalten von Komplexverbindungen. **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** Die Studierenden • besitzen das Verständnis der Struktur- und Funktionseigenschaften verschiedener Werkstoffe sowie die Kenntnis von Verformungsmechanismen sowie von festigkeits- und funktionsbeeinflussenden Materialparametern; • 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; • verfügen über mineralogische und biochemische Grundkenntnisse, wie sie für das Verständnis und die Beschreibung von Naturwerkstoffen (Minerale, Biopolymere) notwendig sind.
3	**Inhalte** **3327042 – Biocatalysis (V)** • The lecture will present topics related to catalytic chemistry in the area of basic principles of catalysis, organocatalysis, biocatalysis and enzymology (enzyme properties and structure, classification, mechanisms, chemistry of enzyme cofactors); • The role of catalytic reactions in connection with a more sustainable chemistry will be presented; • The application of enzymes in organic synthesis, biotechnology, and synthetic biology will be highlighted (including engineering of desired enzyme functions). **3321123 – Metallorganische Chemie (V)** • Aufbau und Eigenschaften von Komplexen; • Komplexbildungsreaktionen; • kinetische und thermodynamische Stabilität sowie Nomenklatur von Komplexen; • Komplexe von Hauptgruppen- und Übergangsmetallen; • Beteiligung von d-Orbitalen an Bindungen; • Ligandeigenschaften; • Liganden als Elektronendonoren und -akzeptoren; • Besonderheit der Metall-Kohlenstoff-Bindung; • Metallorganische Chemie der Übergangsmetalle; • Metallorganische sigma- und pi-Komplexe. **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** • 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; • Aktuelle Anwendungsbeispiele.
4	**Häufigkeit des Angebots** nur im Sommersemester **3327042 – Biocatalysis (V)** nur im Sommersemester **3321123 – Metallorganische Chemie (V)** nur im Sommersemester **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** nur im Sommersemester
5	**Lehrsprache** **3327042 – Biocatalysis (V)** Englisch **3321123 – Metallorganische Chemie (V)** Deutsch **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** Deutsch
6	**Teilnahmevoraussetzungen** Keine
7	**Prüfungsformen** Modulprüfung Chemie M9 als Einzelprüfung (mündlich - 20 Min.)
8	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestehen der Modulprüfung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 9/120 vom Studiengang
10	**Modulbeauftragte/r** Frau JProf. Dr. Marie-T. Hopp
11	**Verantwortliche Einrichtung/Institut** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3327042 – Biocatalysis (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie

	3321123 – Metallorganische Chemie (V) FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	**Literatur** **3327042 – Biocatalysis (V)** • Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L. (Ed.): Biochemistry. W.H.Freeman & Co Ltd. • Nelson, D.L., Cox, M. (Ed.): Lehninger, Principles of Biochemistry. Macmillan Learning. **3321123 – Metallorganische Chemie (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3321124 – Werkstoffchemie 2 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
13	**Verwendung in Studiengang** M.Ed. RS Chemie (20102) M.Ed. GY Chemie (20103) M.Ed. BS Chemie (20106)
14	**Sonstige Informationen**

Modul 10
03CH2110

Aktuelle Themen und vertiefende Fachdidaktik

6 Leistungspunkte
Pflichtmodul

Wahlpflichtangebote:

a) Es ist eine Wahlpflichtveranstaltung zu wählen aus: 3321102, 3321103 und 3321104, je nach Angebot

Workload	**Studiensemester**	**Dauer**
300 Std.	4. Semester (empfohlen)	3 Semester

1	**Lehrveranstaltungen**				**Pflicht/ Wahl-pflicht**	**Kontakt-zeit**	**Selbst-studium**	**Geplante Gruppen-größe**	**LP**
	10.1	Ü	Chemische Fachdidaktik	3321131	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	10.2	V	Analytische Chemie 2	3321102	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	80	3
	10.3	V	Technische Chemie 2	3321103	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3
	10.4	V	Organische Chemie 3	3321111	Wahl-pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3

2 **Lernergebnisse / Kompetenzen**

3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)
Die Studierenden
- können Unterrichtsmaterialien differenziert mit analogen und digitalen Bildungsressourcen didaktisch-methodisch aufbereiten;
- kennen in diesem Bereich Verfahren der Datenverarbeitung und Simulation;
- sind fähig, Kenntnisse über chemische Prozesse/Verfahren und neue fachdidaktische Erkenntnisse zu aktualisieren und für den Unterricht schülergerecht aufzuarbeiten.

3321102 - Analytische Chemie 2 (V)
Die Studierenden
- erhalten Kenntnisse der physikalischen Grundlagen ausgewählter Methoden in der Oberflächenanalyse, und deren Einsatzmöglichkeiten;
- 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);
- haben die Fähigkeit zur Auswahl der Methoden auf konkrete Fragestellungen und qualitativen und quantitativen Auswertung der erhaltenen Ergebnisse.

3321103 - Technische Chemie 2 (V)

	Die Studierenden • können die physikalisch-chemischen und technologischen Ursachen für Korrosionsvorgänge erläutern; • kennen verschiedene Arten von Korrosion und deren kritische Randbedingungen; • haben Kenntnisse über die Gesetzmäßigkeiten, nach denen Korrosionsvorgänge ablaufen; • können Korrosionsverläufe an Modellwerkstoffen exemplarisch darstellen. **3321111 – Organische Chemie 3 (V)** Die Studierenden • 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; • können von der Molekülstruktur abgeleitet Aussagen zur Reaktivität der Verbindungen machen; • können mittels retrosynthetischer Verfahren mehrstufige Synthesen planen.
3	**Inhalte** **3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)** • Aktuelle Themen der Chemie und der Fachdidaktik; • Didaktische Reduktion, Lerndiagnose und Leistungsmessung unter Berücksichtigung heterogener und inklusiver Lerngruppen; • Innere und äußere Differenzierung des Chemieunterrichts; • Modelle für Unterrichtsentwicklung auch unter den Bedingungen der Digitalität (z. B. TPACK-Modell); • Beispielhafte fachdidaktische Umsetzungen und Vertiefungen. **3321102 - Analytische Chemie 2 (V)** • 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). **3321103 - Technische Chemie 2 (V)** • 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 **3321111 – Organische Chemie 3 (V)**

	• Wiederholung bisher bekannter funktioneller Gruppen und ihrer Reaktivität; • Retrosynthese als wesentliches Werkzeug der Syntheseplanung; • Wiederholung retrosynthetisch relevanter Reaktionsmechanismen; • Syntheseplanung.
4	**Häufigkeit des Angebots** jedes Semester **3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)** nur im Wintersemester **3321102 - Analytische Chemie 2 (V)** nur im Sommersemester **3321103 - Technische Chemie 2 (V)** nur im Wintersemester **3321111 – Organische Chemie 3 (V)** nur im Wintersemester
5	**Lehrsprache** **3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)** Deutsch **3321102 - Analytische Chemie 2 (V)** Deutsch **3321103 - Technische Chemie 2 (V)** Deutsch **3321111 – Organische Chemie 3 (V)** Deutsch
6	**Teilnahmevoraussetzungen** keine
7	**Prüfungsformen** Modulprüfung Aktuelle Themen und vertiefende Fachdidaktik als Klausur (schriftlich - 90 Min.)
8	**Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestehen der Modulprüfung
9	**Stellenwert der Note für die Endnote** 6/120 vom Studiengang
10	**Modulbeauftragte/r** Herr Prof. Dr. Stefan Müller

11	**Verantwortliche Einrichtung/Institut** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3321102 - Analytische Chemie 2 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3321103 - Technische Chemie 2 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie **3321111 – Organische Chemie 3 (V)** FB 3: Mathematik/Naturwissenschaften -> Institut für integrierte Naturwissenschaften -> Chemie
12	**Literatur** **3321131 - Chemische Fachdidaktik (Ü)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3321102 - Analytische Chemie 2 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3321103 - Technische Chemie 2 (V)** Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben. **3321111 – Organische Chemie 3 (V)** • Vollhardt, K.P.C., Schore, N.E., Organische Chemie, Wiley-VCH. • Warren, S., Wyatt, P., Organic Synthesis – The Disconnection Approach, Wiley.
13	**Verwendung in Studiengang** M.Ed. RS Chemie (20102) Zert. Chemie (20118) M.Ed. BS Chemie (20106)
14	**Sonstige Informationen**