Gesamtmodulkatalog

- Fachwissenschaft (FW) Chemie -

Entwurfs-Stand: 24.5.22

für die folgenden Studiengänge:

Lehramt an Grund- und Mittelschulen (nicht vertieft, Staatsexamen)

Lehramt an Realschulen (nicht vertieft, Staatsexamen)

Lehramt an Gymnasien (vertieft, Staatsexamen)

Inhaltsverzeichnis

CHE-LA-FW-M01 Allgemeine Chemie 4
CHE-LA-FW-M02 Anorganische Chemie Praxis 6
CHE-LA-FW-M03 Anorganische Chemie I 9
CHE-LA-FW-M04 Organische Chemie I 11
CHE-LA-FW-M05 Organische Chemie II 13
CHE-LA-FW-M06 Organische Chemie Praxis 15
CHE-LA-NV-FW-M07 Chemie in Natur und Technik 18
CHE-LA-GYM-FW-M07 Physikalische Chemie & Physik I 22
CHE-LA-GYM-FW-M08 Organische Chemie im Alltag 26
CHE-LA-GYM-FW-M09 Physikalische Chemie & Physik II 28
CHE-LA-GYM-FW-M10 Organische Chemie III 32
CHE-LA-GYM-FW-M11 Anorganische Chemie II 34
CHE-LA-FW-M12 Übungen im Vortragen mit Demonstrationen 36
CHE-LA-FW-M13 Vernetzungsmodul 39
CHE-LA-GYM-FW-M14 Forschungsorientiertes Laborpraktikum 42

Lehramt an Grund- und Mittelschulen (nicht vertieft, Staatsexamen):

Es werden **54 LP** aus den folgenden Modulen benötigt:

9 LP	CHE-LA-FW-M01
7 LP	CHE-LA-FW-M02
8 LP	CHE-LA-FW-M03
6 LP	CHE-LA-FW-M04
5 LP	CHE-LA-FW-M05
6 LP	CHE-LA-FW-M06
7 LP	CHE-LA-NV-FW-M07
6 LP	CHE-LA-FW-M12

Lehramt an Realschulen (nicht vertieft, Staatsexamen):

Es werden **60 LP** aus den folgenden Modulen benötigt:

9 LP	CHE-LA-FW-M01
7 LP	CHE-LA-FW-M02
8 LP	CHE-LA-FW-M03
6 LP	CHE-LA-FW-M04
5 LP	CHE-LA-FW-M05
6 LP	CHE-LA-FW-M06
7 LP	CHE-LA-NV-FW-M07
6 LP	CHE-LA-FW-M12
6 LP	CHE-LA-FW-M13

Lehramt an Gymnasien (vertieft, Staatsexamen):

Es werden **92 LP** aus den folgenden Modulen benötigt:

9 LP	CHE-LA-FW-M01
7 LP	CHE-LA-FW-M02
8 LP	CHE-LA-FW-M03
6 LP	CHE-LA-FW-M04
5 LP	CHE-LA-FW-M05
6 LP	CHE-LA-FW-M06
5 LP	CHE-LA-GYM-FW-M07
5 LP	CHE-LA-GYM-FW-M08
9 LP	CHE-LA-GYM-FW-M09
6 LP	CHE-LA-GYM-FW-M10
6 LP	CHE-LA-GYM-FW-M11
6 LP	CHE-LA-FW-M12
6 LP	CHE-LA-FW-M13
8 LP	CHE-LA-GYM-FW-M14

CHE-LA-FW-M01 Allgemeine Chemie

1. Name des Moduls:	**Allgemeine Chemie**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Allgemeine Chemie / Prof. Dr. F.-M. Matysik
3. Inhalte des Moduls:	Vermittlung grundlegender Konzepte der Chemie wie Atom- und Molekülbau, Stöchiometrie, einfache Bindungstheorie, Protolyse-, Redox- und Löslichkeitsgleichgewichte sowie das Verständnis von Festkörperstrukturen. Einführung in die Wellennatur der Materie (Orbitale, Mehrelektronensysteme), Grundbegriffe und Grundprinzipien der Thermodynamik und Kinetik (Massenwirkungsgesetz). Experimentalvorlesung: einfache Stoffchemie, beginnend mit Wasserstoff, den Edelgasen, den Halogenen, den Chalkogenen usw., begleitet von etwa zehn Demonstrationsversuchen pro Stunde.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • empirische Beschreibungen und theoretische Ansätze in der Naturwissenschaft zu unterscheiden, • Quantenmechanik und atomistische Struktur der Materie in Beziehung zu setzen und mit ihrer Hilfe chemische Bindungen zu beschreiben, • Elektronenstruktur und räumliche Struktur chemischer Verbindungen in Beziehung zu setzen, • stöchiometrische Berechnungen im Kontext von Reaktionsabläufen und Gleichgewichtsprozessen in Lösung anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	1
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 270 davon:

	1. Präsenzzeit: 120 Std. 2. Selbststudium: 150 Std. Leistungspunkte: 9 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren der unter Nr. 13 genannten Leistung.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V+Ü	Allgemeine Chemie (anorganisch-chemischer, physikalisch-chemischer, analytischer Teil) mit Übungen	6+1	-	8
2	P	V	Experimentalchemie	1	-	1

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Allgemeine Chemie & Experimentalchemie (zu 12.1 und 12.2)	Klausur zu „Allgemeine Chemie“ und „Experimental-chemie“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

Das Bestehen der schriftlichen Modulprüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Modul CHE-LA-FW-M02.

CHE-LA-FW-M02 Anorganische Chemie Praxis

1. Name des Moduls:	**Anorganische Chemie Praxis**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. R. Wolf
3. Inhalte des Moduls:	Erste Arbeiten im chemischen Laboratorium: Dieses Praxismodul dient dem Einstieg ins sichere und saubere Arbeiten in einem chemischen Laboratorium. Dazu werden sowohl quantitative Bestimmungen von Konzentrationen bekannter Ionen oder Verbindungen in wässriger Lösung als auch qualitative Bestimmungen von Kationen und Anionen in unbekannten Mischungen durchgeführt. Es kommen verschiedene klassische Analyseverfahren, wie Titrationen (z.B. Säure-Base-, Redox- und Fällungstitrationen) und Bestimmungen unter Hinzuziehung einfacher apparativer bzw. instrumenteller Hilfsmittel, sowie einfache Handversuche und Vorproben bis hin zu Teilen des H_2S-Trennungsgangs zum Einsatz. So werden Prinzipien von Reaktionen in wässriger Lösung, wie z.B. Dissoziationsgleichgewichte, Komplexbildungskonstanten und Löslichkeitsprodukte an praktischen Beispielen vermittelt. Die Praktikumsinhalte werden in einem Seminar im Hinblick auf die chemisch relevanten Grundlagen begleitet.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • qualitative und quantitative Analysen durchzuführen. • grundlegende chemische Gleichgewichte zu identifizieren und anzuwenden
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-LA-FW-M01
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2 oder 4

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 180 Std. 2. Selbststudium: 30 Std. Leistungspunkte: 7 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	P	Praktikum Anorganische Chemie	10	Experimentportfolio und regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	6
2	P	S	Anorganisches Seminar zum Praktikum	2	regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	1

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Anorganische Chemie: Quantitative und qualitative Analysen (zu 12.2)	Klausur zu „Anorganische Chemie“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	Unbenotetes Modul

14. Bemerkungen:

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum und Seminar zur Anorganischen Chemie gilt wegen der laborpraktischen Anteile und der grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In den genannten Lehrveranstaltungen werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

In den beiden Veranstaltungen dieses Moduls führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten jeweils die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Die Seminar-Klausur kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

CHE-LA-FW-M03 Anorganische Chemie I

1. Name des Moduls:	**Anorganische Chemie I**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. Robert Wolf
3. Inhalte des Moduls:	Vermittlung weiterer Grundlagen der Anorganischen Chemie: Vorstellen und Erläutern zentraler Konzepte der Anorganischen Chemie anhand ausgewählter Stoffklassen an Molekül- und Koordinationsverbindungen. Chemie der Hauptgruppenelemente bzw. der Übergangsmetalle und der Koordinationsverbindungen: Vorkommen wichtiger Elemente und deren technische Darstellung, ausgewählte Reaktionen, Verbindungsklassen in wichtigen Oxidationsstufen, Anwendungen, usw.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • zentrale Konzepte der Anorganischen Chemie anhand ausgewählter Stoffklassen an Molekül- und Koordinationsverbindungen zu erläutern, • Vorkommen wichtiger Elemente und deren technische Darstellung, ausgewählte Reaktionen, Verbindungsklassen in wichtigen Oxidationsstufen und Anwendungen zu nennen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M01
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 150 Std.

	Leistungspunkte: 8 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren der unter Nr. 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Vorlesung: AC Hauptgruppen	3	-	4
2	P	V	Vorlesung: AC Komplexchemie	1	-	1
3	P	V	Vorlesung: AC Nebengruppen	2	-	3

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
AC Hauptgruppen/Komplex-chemie (zu 12.1 und 12.2)	Klausur zu „AC Hauptgruppen“ und „AC Komplexchemie	2 Stunden	am Ende des Semesters	2/3
AC Nebengruppen (zu 12.3)	Klausur zu „AC Nebengruppen“	1 Stunde	am Ende des Semesters	1/3

14. Bemerkungen:

Die Modul(teil)prüfungen können im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin. Jede der Teilprüfungen muss für sich als bestanden bewertet worden sein, um mit der Note der anderen Teilleistung verrechnet werden zu können.

CHE-LA-FW-M04 Organische Chemie I

1. Name des Moduls:	**Organische Chemie I**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Organische Chemie / Prof. Dr. B. König
3. Inhalte des Moduls:	Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie: Struktur und Bindung, Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Stereoisomerie, Delokalisation, Mesomerie, Katalyse. Zusammenhang zwischen organischer Stoffklasse, charakteristischer funktioneller Gruppe und deren Reaktionen: Alkane/Radikalische Substitution, Alkene/Elektrophile Addition, Halogenalkane/Nucleophile Substitution, Aromaten/Elektrophile Substitution, Carbonylverbindungen/Nucleophile Substitution und Addition, Oxidationen/Reduktionen. Einführung in die Bioorganische Chemie: Kohlenhydrate, Proteine.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • organische Stoffgruppen anhand ihrer spezifischen Eigenschaften zu charakterisieren, • die Rolle von funktionellen Gruppen in Reaktionsmechanismen zu deuten und für die Vorhersage von Reaktivitäten zu nutzen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium: 105 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren der unter Nr. 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Organische Chemie I (Grundvorlesung)	4	-	5
2	P	S	Vertiefungsseminar zur Vorlesung Organische Chemie I	1	-	1

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Substanzklassen, funktionelle Gruppen, Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der Organischen Chemie, Bioorganische Chemie (zu 12.1 und 12.2)	Klausur „Organische Chemie I“	2 Stunden	am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

Das Bestehen der schriftlichen Modulprüfung ist Voraussetzung für die Teilnahme an Modul CHE-LA-FW-M06.

CHE-LA-FW-M05 Organische Chemie II

1. Name des Moduls:	**Organische Chemie II**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Organische Chemie / Prof. Dr. B. König
3. Inhalte des Moduls:	Vertiefung der physikalisch-organischen Zusammenhänge zur Beschreibung organischer Reaktionsmechanismen; Analyse und Verständnis neuer Reaktionsmechanismen: Umlagerungen, Cycloadditionen, perizyklische Reaktionen. Präparativ wichtige Reaktionen in Theorie. Prinzip stereoselektiver Synthesen.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • den Einfluss physikalischer/chemischer Variation der Reaktionsbedingungen auf Reaktionsmechanismen zu analysieren • die Prinzipien von Selektivität (Chemo-, Regio-, Stereo-) zu unterscheiden und für die Beschreibung von Reaktionsmechanismen anzuwenden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M04
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	3
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. Leistungspunkte: 5 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren der unter Nr. 13 genannten Leistungen.	

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Organische Chemie II	3	-	4
2	P	S	Vertiefungsseminar zur Vorlesung Organischen Chemie II	1	-	1

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Physikalisch-organische Konzepte zur Beschreibung von Reaktionsmechanismen, Analyse komplexer Synthesen, Prinzipien der Selektivität (zu 12.1 und 12.2)	Klausur „Organische Chemie II“	2 Stunden	am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

CHE-LA-FW-M06 Organische Chemie Praxis

1. Name des Moduls:	**Organische Chemie Praxis**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Durchführung wichtiger Reaktionen in der Praxis. Synthese organischer Moleküle geringer bis mittlerer Komplexität. Systematisches Erlernen von grundlegenden Laboratoriumsmethoden und Arbeitstechniken, wie Sublimation, Destillation, Extraktion oder Chromatographie. Planung von Experimenten nach Fachvorschriften. Sicherer Umgang und fachgerechte Entsorgung von Gefahrstoffen. Analytische Verfolgung des Reaktionsfortschritts durch einfache Techniken und Charakterisierung von Reaktionsprodukten durch Standardanalysetechniken, wie Schmelzpunkt- und Brechungsindexbestimmung, IR- und NMR-Spektroskopie. Protokollieren von Versuchsabläufen und-ergebnissen.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • einfache Synthesen durchzuführen, • Reaktionsprodukte zu reinigen und zu charakterisieren, • Gefahrstoffe sicher und verantwortungsvoll handzuhaben, • einfache Synthesen zu planen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M02
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-LA-FW-M04
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	2 oder 4

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 165 Std. 2. Selbststudium: 15 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren der unter Nr. 12 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen	LP
1	P	P	Praktikum Organische Chemie	11	Experimentportfolio und regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	6

13. Modulprüfung

Keine Modulprüfung; unbenotetes Modul

14. Bemerkungen:

Die Studienleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum gilt wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In der genannten Lehrveranstaltung werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

Im Praktikum führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Der erfolgreiche Abschluss dieses Moduls ist Voraussetzung für die Teilnahme an Modul CHE-LA-FW-M14.

CHE-LA-NV-FW-M07 Chemie in Natur und Technik

1. Name des Moduls:	**Chemie in Natur und Technik**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physikalische Chemie / Prof. Dr. R. Müller Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Die physikalische Chemie behandelt Konzepte, die zu einem besseren Verständnis der makroskopischen Eigenschaften der Materie führen. Thermodynamik: Verhalten idealer und realer Gase, Prinzip der Zustandsfunktionen (totales Differential), Wärme und Arbeit, Hauptsätze der Thermodynamik, Analyse der energetischen Verhältnisse von Prozessen (innere Energie und Enthalpie), Spontanität von Prozessen (Kreisprozesse, Wärmekraftmaschine, Entropie), Gleichgewichtszustände (chemisches Potenzial), Phasengleichgewichte von Reinstoffen (Schmelzen, Verdampfen), kolligative Eigenschaften von Mischungen (Gefrierpunktserniedrigung, osmotischer Druck, Raoultsches und Henrysches Gesetz), Gleichgewicht chemischer Reaktionen und Massenwirkungsgesetz. Elektrochemie: Galvanische und elektrolytische Zellen, elektrochemische Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Faradaysche Gesetze, Korrosion, Brennstoffzellen. Kinetik: differentielle und integrale Zeitgesetze für einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (Arrhenius-Gleichung), Aktivierungsenergie. Grenzflächenchemie: Oberflächenflächenspannung, Kapillardruck, Benetzungswinkel, Adsorptionsvorgänge, Bildung monomolekularer Schichten. Beispiele der allgemeinen und organischen Chemie im täglichen Leben. Grundlagen und Beispiele der Präsenz von Chemikalien in Natur, Gesellschaft und Technik.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • die Begriffe Energie, Entropie, Arbeit und Wärme zu unterscheiden, • eigenständige Berechnung von chemischen Gleichgewichtszuständen und von einfachen

	Reaktionsabläufen unter verschiedensten Bedingungen durchzuführen, • thermodynamische Daten in der Literatur zu finden, je nach Bedarf zu verknüpfen und umzurechnen, • Zusammenhänge von molekularen und makroskopischen Eigenschaften der Materie zu erläutern. • Wissen über grundlegende Transporteigenschaften und die Energetik von Reaktionsprozessen anzuwenden und einfache elektrochemische Apparate wie Batterien aufzubauen und zu erklären, • die Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der organischen Chemie anhand von Konsumgüterprodukten zu analysieren, • die technischen Stoffströme und Stoffkreisläufe organischer Chemikalien zu beschreiben, • die Zusammensetzung und Herkunft wichtiger Konsumgüter zu analysieren, • die ökonomischen und ökologischen Aspekte der Herstellung von modernen Chemikalien zu beschreiben.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M01, CHE-LA-FW-M06
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	3/4 oder 5/6
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 210 davon: 1. Präsenzzeit: 105 Std. 2. Selbststudium: 105 Std. Leistungspunkte: 7 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.	

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V + Ü	Physikalische Chemie I mit Übung	2+1	-	2
2	P	P	Praktikum Physikalische Chemie	2	Experimentportfolio und regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2
3	P	V	Organische Chemie im Alltag	2	-	3

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie (zu 12.1)	Klausur „Physikalische Chemie I“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	1/2
Organische Chemie im Alltag (zu 12.3)	Klausur „Organische Chemie im Alltag“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	1/2

14. Bemerkungen:

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum Physikalische Chemie gilt wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In der genannten Lehrveranstaltung werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

Im Praktikum führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Die Modul(teil)prüfungen können im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin. Jede der Teilprüfungen muss für sich als bestanden bewertet worden sein, um mit der Note der anderen Teilleistung verrechnet werden zu können.

Empfohlen wird die Teilnahme am Kurs „Physik für Lehramt Chemie" (1 SWS, 1 LP), am Seminar zur Vorlesung Organische Chemie im Alltag (2 SWS, 2 LP), sowie an der Vorlesung „Bioorganische Chemie" (2 SWS, 3 LP). Die LPs können im freien Wahlbereich angerechnet werden.

CHE-LA-GYM-FW-M07 Physikalische Chemie & Physik I

1. Name des Moduls:	**Physikalische Chemie & Physik I**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physikalische Chemie / Prof. Dr. R. Müller
3. Inhalte des Moduls:	Vermittlung der Grundlagen der allgemeinen Physik, soweit sie zum Verständnis der Chemie notwendig sind: Beispielsweise Bewegung von Massenpunkten, Vektorrechnung, Newtonsche Bewegungsgesetze, Energieerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz, Drehimpulserhaltungssatz, Gravitation, Schwingungen, klassischer Determinismus, Elektrostatik, Ladungen, Ströme, Felder, elektrisches Potential, Symmetrie Ladungsverteilung Feld, Magnetostatik, Gleichstrom und Wechselstrom, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen, Intensität, Polarisation, Wellenoptik, Interferenz und Beugung, Bragg Beugung, Photonen, Doppelspaltversuch. Die physikalische Chemie behandelt Konzepte, die zu einem besseren Verständnis der makroskopischen Eigenschaften der Materie führen. Thermodynamik: Verhalten idealer und realer Gase, Prinzip der Zustandsfunktionen (totales Differential), Wärme und Arbeit, Hauptsätze der Thermodynamik, Analyse der energetischen Verhältnisse von Prozessen (innere Energie und Enthalpie), Spontanität von Prozessen (Kreisprozesse, Wärmekraftmaschine, Entropie), Gleichgewichtszustände (chemisches Potenzial), Phasengleichgewichte von Reinstoffen (Schmelzen, Verdampfen), kolligative Eigenschaften von Mischungen (Gefrierpunktserniedrigung, osmotischer Druck, Raoultsches und Henrysches Gesetz), Gleichgewicht chemischer Reaktionen und Massenwirkungsgesetz. Elektrochemie: Galvanische und elektrolytische Zellen, elektrochemische Spannungsreihe, Nernst-Gleichung, Faradaysche Gesetze, Korrosion, Brennstoffzellen. Kinetik: differentielle und integrale Zeitgesetzte für einfache und zusammengesetzte Reaktionen, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit (Arrhenius-Gleichung), Aktivierungsenergie. Grenzflächenchemie: Oberflächenflächenspannung, Kapillardruck, Benetzungswinkel, Adsorptionsvorgänge, Bildung monomolekularer Schichten. In den die Vorlesung begleitenden Übungen werden die in der Vorlesung erworbenen Kenntnisse zur Lösung

	konkreter physikalisch-chemischer Aufgaben angewendet. Im Praktikum Physikalische Chemie wird das theoretische Wissen durch selbstständiges experimentelles Arbeiten vertieft. Ein Schwerpunkt des Praktikums ist die Herstellung von Bezügen zu Alltagsphänomenen, die für den Unterricht in der Schule relevant sind. Zusätzlich soll die Funktionsweise der eingesetzten Geräte und Methoden sowie die Beurteilung der versuchsspezifischen Gefahrenpotenziale erlernt werden.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Phänomene und Konzepte der Physik, die für ein erfolgreiches naturwissenschaftliches Studium erforderlich sind, auf chemische bzw. physikalische-chemische Zusammenhänge anzuwenden und zu erläutern, einfache Probleme der Mechanik, Elektrizitätslehre und Optik zu lösen und speziellere Kenntnisse bei Bedarf im Verlauf ihres Studiums der Literatur zu entnehmen. Die Studierenden sind ebenfalls in der Lage, die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektro- und Grenzflächenchemie sowie der Kinetik chemischer Reaktionen wiederzugeben und diese problemorientiert anzuwenden. Die Studierenden können verschiedene Alltagsphänomene mithilfe physikalisch-chemischer Größen erklären und diese konkret berechnen. Das Modul soll den Studierenden die wissenschaftliche Denkweise der physikalischen Chemie vermitteln und damit zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme beitragen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M01
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	3/4 oder 5/6
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 150 davon:

	1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 60 Std. Leistungspunkte: 5 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Vorlesung Physik für Lehramt Chemie	1	-	1
2	P	V + Ü	Physikalische Chemie I mit Übung	2+1	-	2
3	P	P	Praktikum Physikalische Chemie	2	Experimentportfolio und regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Thermodynamik, Elektrochemie (zu 12.2)	Klausur „Physikalische Chemie I“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum Physikalische Chemie gilt wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In der genannten Lehrveranstaltung werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

Im Praktikum führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson

nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

CHE-LA-GYM-FW-M08 Organische Chemie im Alltag

1. Name des Moduls:	**Organische Chemie im Alltag**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Grundlagen und Beispiele der täglichen Präsenz von Chemikalien in Natur, Gesellschaft und Technik
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • die Struktur- und Reaktivitätsprinzipien der organischen Chemie anhand von Konsumgüterprodukten zu analysieren. • die technischen Stoffströme und Stoffkreisläufe organischer Chemikalien zu beschreiben. • die Zusammensetzung und Herkunft wichtiger Konsumgüter zu analysieren. • die ökonomischen und ökologischen Aspekte der Herstellung von modernen Chemikalien zu beschreiben.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M01, CHE-LA-FW-M06
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	4 oder 6
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 150 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. Leistungspunkte: 5 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Organische Chemie im Alltag	2	-	3
2	P	S	Seminar zur Vorlesung Organische Chemie im Alltag	2	Übungsaufgaben oder Vorträge und regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Prinzipien der organischen Chemie (zu 12.1)	Klausur „Organische Chemie im Alltag“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die erfolgreiche Vermittlung der im Seminar zu erwerbenden fachlichen, methodischen, kommunikativen sowie insbesondere sicherheitsrelevanten Kompetenzen setzt die regelmäßige aktive Mitwirkung und Teilnahme der Studierenden voraus.

Im „Seminar zur Vorlesung Organische Chemie im Alltag“ führen mehr als 15 % Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Neben den genannten Fehlzeiten können Studierende noch weitere 15 % der vorgesehenen Präsenzzeiten mit nachzuweisendem nicht zu vertretendem Grund fehlen (entschuldigtes Fehlen), diese weiteren Fehlzeiten müssen jedoch bezüglich der versäumten Inhalte in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgearbeitet werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Vortrag bezeichnet in diesem Modul die Vorstellung der Lösung einer Übungsaufgabe.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang der Übungsaufgaben gibt der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

CHE-LA-GYM-FW-M09 Physikalische Chemie & Physik II

1. Name des Moduls:	**Physikalische Chemie und Physik II**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Physikalische Chemie / Prof. Dr. A. Slenczka
3. Inhalte des Moduls:	Vermittlung der Grundlagen der Molekül-Spektroskopie; Quantenmechanik der inneren Zustände von Molekülen; Kernspin-Zustände, Rotation, Schwingung, elektronische Zustände, NMR-Spektroskopie, Mikrowellenspektroskopie, Infrarotspektroskopie, Ramanspektroskopie, UV-vis-Spektroskopie In der Übung Physik für Lehramt Chemie werden Inhalte aus der Vorlesung Physik für Lehramt Chemie wiederholt und vertieft: beispielsweise Bewegung von Massenpunkten, Vektorrechnung, Newtonsche Bewegungsgesetze, Energieerhaltungssatz, Impulserhaltungssatz, Drehimpulserhaltungssatz, Gravitation, Schwingungen, klassischer Determinismus, Elektrostatik, Ladungen, Ströme, Felder, elektrisches Potential, Symmetrie Ladungsverteilung Feld, Magnetostatik, Gleichstrom und Wechselstrom, Schwingkreis, elektromagnetische Wellen, Intensität, Polarisation, Wellenoptik, Interferenz und Beugung, Bragg Beugung, Photonen, Doppelspaltversuch. Im Praktikum werden selbstständig Experimente zur klassischen Mechanik (z. B. Bestimmung von g = 9,81 m/s2, Schwingungen, Wellen, Resonanzen), Elektrodynamik (z. B. Kennlinien - Fingerprintelektrischer Bauteile, Halbleiter) und Optik (z. B. optische Geräte, Spektroskopie, Polarisation) durchgeführt.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, • aus der Kenntnis der Zusammenhänge zwischen quantisierten Eigenschaften der Materie und spektroskopischen Phänomenen für verschiedene Fragestellungen der Strukturbestimmung von chemischen Verbindungen geeignete spektroskopische Verfahren auszuwählen und experimentelle Ergebnisse in diesem Sinne zu analysieren. • die Konzepte der chemischen Thermodynamik, der Elektro- und Grenzflächenchemie sowie der Kinetik

	chemischer Reaktionen vertieft problemorientiert anzuwenden. Die Studierenden können verschiedene Alltagsphänomene mithilfe physikalisch-chemischer Größen erklären und diese konkret berechnen. Das Modul soll den Studierenden die wissenschaftliche Denkweise der physikalischen Chemie vertieft vermitteln und damit zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme beitragen. • darüber hinaus können die Studierenden Experimente zu den genannten Inhalten selbstständig und sicher durchführen, protokollieren und auswerten. Das Modul soll den Studierenden die wissenschaftliche Denkweise der Physik vermitteln und damit zum Erkennen und Lösen fachrelevanter Probleme beitragen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-GYM-FW-M07
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie) Bachelor of Education (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5/6 oder 7/8
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 270 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 180 Std. Leistungspunkte: 9 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.	

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V+Ü	Physikalische Chemie II mit Übung	3	-	5
2	P	Ü	Übung Physik für Lehramt Chemie	1	-	1
3	P	P	Praktikum Physik für Lehramt Chemie	2	Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht) und Experimentportfolio	3

13. Modulprüfung

Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Grundlagen der Quantentheorie der Materie, der Symmetrie, der optischen Molekül-spektroskopie (zu 12.1)	Klausur „Physikalische Chemie II“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	100 %

14. Bemerkungen:

Die Modulprüfung kann im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin.

Die Studienleistung „Experimentportfolio“ umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum Physik für Lehramt Chemie gilt wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In der genannten Lehrveranstaltung werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

Im Praktikum führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der

Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

CHE-LA-GYM-FW-M10 Organische Chemie III

1. Name des Moduls:	**Organische Chemie III**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Organische Chemie / Prof. Dr. R. Gschwind
3. Inhalte des Moduls:	Weiterführende Kenntnisse der organischen und bioorganischen Chemie: • Struktur und Eigenschaften von Aminosäuren, Peptiden und Proteinen; Aminosäure- und Peptidsynthesen; • Struktur und Eigenschaften von Mono-, Oligo- und Polysacchariden; Synthese und Umwandlung von Zuckern; • Struktur und Eigenschaften von Nucleosiden, Nucleotiden und Nucleinsäuren; Nucleosid- und Nucleotid-Synthese; • Struktur/Chemie der Lipide; • Wichtige Stoffwechselwege • Chemie der biologisch relevanten Heterozyklen; • Einführung und Grundlagen der ^{1}H und ^{13}C NMR, IR und UV/VIS Spektroskopie, Massenspektrometrie; • Strukturaufklärung organischer Verbindungen mit spektroskopischen Methoden
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, • die Struktur-Eigenschaftsbeziehungen der wichtigsten Biomoleküle zur Interpretation von deren Vorkommen und Reaktionen zu nutzen; • geeignete Methoden zur Analytik und Spektroskopie von organisch-chemischen Molekülen in Theorie anzuwenden; • die zentrale Bedeutung von Heterozyklen und Naturstoffen in der Biochemie und Medizin zu beschreiben; • das Anwendungsgebiet und die Grenzen der einzelnen spektroskopischen Methoden zu charakterisieren; • aus gegebenen spektroskopischen Daten die Struktur von mittelgroßen organischen Verbindungen zu bestimmen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	CHE-LA-FW-M04, -M05, -M06 und CHE-LA-GYM-FW-M08

b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	5
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	V	Spektroskopische Analytik	2	-	3
2	P	V	Bioorganische Chemie	2	-	3

13. Modulprüfung

Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
NMR-Spektroskopie, IR- und UV/VIS-Spektroskopie (zu 12.1)	Klausur zu „Spektroskopische Analytik“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	1/2
Bioorganische Chemie (zu 12.2)	Klausur zu „Bioorganische Chemie“	2 Stunden	Am Ende des Semesters	1/2

14. Bemerkungen:

Die Modul(teil)prüfungen können im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin. Jede der Teilprüfungen muss für sich als bestanden bewertet worden sein, um mit der Note der anderen Teilleistung verrechnet werden zu können.

CHE-LA-GYM-FW-M11 Anorganische Chemie II

1. Name des Moduls:	**Anorganische Chemie II**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. R. Wolf
3. Inhalte des Moduls:	Vermittlung von weiteren Grundlagen und praktischen Kenntnissen der anorganischen Chemie: Vertiefung zentraler Konzepte der Metallorganischen Chemie und der Festkörperchemie. Z. B. werden im Rahmen der Anorganischen Festköperchemie Grundlagen zur Chemie der festen Materie mit Hauptaugenmerk auf kristalline Substanzen vermittelt. Spezifische Eigenschaften von Feststoffen werden auf der Basis struktureller und chemischer Hintergründe diskutiert.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • zentrale Konzepte der Metallorganischen Chemie, und der Festkörperchemie zu erläutern und anzuwenden, • Struktur- und Bindungsverhältnisse verschiedener Verbindungstypen einzuordnen, • Nutzung metallorganischer Verbindungen im Hinblick auf technisch relevante Katalysen zu bewerten, • grundlegende Prinzipien des Aufbaus anorganischer Feststoffe anzuwenden, • thermodynamische und kinetische Stabilitätskriterien sowie Struktur-, Eigenschafts- und Wirkungsbeziehungen anorganischer und metallorganischer Stoffe zu bewerten, • weiterführende Literatur eigenständig in deutscher und englischer Sprache im Rahmen des Selbststudiums einzubinden.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	7/8

10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 60 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS / Std.	Studienleistungen	LP
1	P	V	Vorlesung: AC Metallorganik	2	-	3
2	P	V	Vorlesung: AC Festkörperchemie	2	-	3

13. Modulprüfung

Kompetenz / Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Metallorganik (zu 12.1)	Klausur zu „AC Metallorganik“	1 Stunde	Am Ende des Semesters	1/2
Festkörperchemie (zu 12.2)	Klausur zu „AC Festkörperchemie“	1 Stunde	Am Ende des Semesters	1/2

14. Bemerkungen:

Die Modul(teil)prüfungen können im Falle des Nichtbestehens zweimal schriftlich wiederholt werden. Die erste Möglichkeit zur Wiederholung wird in der Regel vor Beginn der Vorlesungszeit des folgenden Semesters angeboten. Eine weitere Wiederholungsmöglichkeit ist der nächste reguläre Prüfungstermin. Jede der Teilprüfungen muss für sich als bestanden bewertet worden sein, um mit der Note der anderen Teilleistung verrechnet werden zu können.

CHE-LA-FW-M12 Übungen im Vortragen mit Demonstrationen

1. Name des Moduls:	**Übungen im Vortragen mit Demonstrationen**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Organische Chemie / Prof. Dr. B. König Physikalische Chemie / Prof. Dr. A. Dürkop
3. Inhalte des Moduls:	Vorbereitung und Durchführung von schulähnlichen Veranstaltungen mit Experimenten zu Themen der anorganischen, physikalischen und organischen Chemie.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, • die Versuche zu planen und durchzuführen, • grundlegende Präsentationstechniken bei der Demonstration von Versuchen anzuwenden, • Sicherheitsaspekte zu beachten, • den fachwissenschaftlichen Hintergrund der Versuche zu recherchieren und zu erläutern, • die Versuche auf die Schulpraxis zu beziehen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Grundschule, Mittelschule, Realschule, Gymnasium (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semestern
9. Empfohlenes Fachsemester:	6/7
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 90 Std. 2. Selbststudium: 90 Std. Leistungspunkte: 6 LP
11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind. Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.	

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (AC)	2	Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2
2	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (OC)	2	Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2
3	P	Ü	Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (PC)	2	Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	2

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Übungen im Vortragen mit Demonstrationen (AC, OC, PC) (zu 12.1, 12.2 und 12.3)	Experiment-portfolio	Bearbeitungs-zeit: je mind. 3 Wochen Umfang: je 5-20 Seiten	Vier Wochen nach der Präsentation	100 %

14. Bemerkungen:

Die Veranstaltung „Übungen im Vortragen mit Demonstrationen" umfasst Experimente und laborpraktische Präsentationen. Wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz gilt in den Übungen dieses Moduls eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In den genannten Lehrveranstaltungen werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

In den Übungen führen mehr als 15 % Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Neben den genannten Fehlzeiten können Studierende noch weitere 15 % der vorgesehenen Präsenzzeiten mit nachzuweisendem nicht zu vertretendem Grund fehlen (entschuldigte Fehlzeiten), diese weiteren Fehlzeiten müssen jedoch bezüglich der versäumten Inhalte in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgearbeitet werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten jeweils die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Die Prüfungsleistung „Experimentportfolio" ist ein Gesamtexperimentportfolio, welches sich auf alle drei Modulbestandteile bezieht und welches Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag umfasst. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs

angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird. Die Abgabe des jeweiligen Portfolioteils (AC, OC, PC) muss innerhalb von vier Wochen nach Abschluss der Präsentation im jeweiligen Teilbereich AC, OC und PC erfolgen. Die erste Abgabe wird benotet (Nachbesserungen nicht möglich). Jede der Teilprüfungen muss für sich als bestanden bewertet worden sein, um mit der Note der anderen Teilleistung verrechnet werden zu können.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Falle des Nichtbestehens muss der nichtbestandene Teil spätestens vier Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses wiederholt bzw. vorgelegt werden. Dies gilt auch für eine mögliche zweite und damit letzte Wiederholung.

CHE-LA-FW-M13 Vernetzungsmodul

1. Name des Moduls:	**Vernetzungsmodul**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Organische Chemie / Prof. Dr. B. König Physikalische Chemie / Prof. Dr. R. Müller
3. Inhalte des Moduls:	Im Seminar werden relevante fachwissenschaftliche Inhalte des Studiums anhand von ausgewählten Aufgaben, z.B. aus früheren Staatsexamensklausuren, in komprimierter Form wiederholt, vertieft und vernetzt. Auf dem Gebiet der allgemeinen und anorganischen Chemie werden beispielsweise folgende Themen wiederholt und vertieft: • Grundlagen des Atombaus und des Periodensystems • Grundlagen von Modellvorstellungen zur chemischen Bindung und zum strukturellen Aufbau chemischer Verbindungen • Säure-Base-Modelle und Redoxreaktionen • quantitative und qualitative Bestimmungsmethoden und Trennverfahren • Strukturanalytische Methoden • Nichtmetalle und Metalle sowie Metallkomplexen und organometallische Verbindungen Auf dem Gebiet der physikalischen Chemie werden beispielsweise folgende Themen wiederholt und vertieft: • Methoden und Modelle der Quantenmechanik (z. B. Schrödingergleichung) • Kenntnisse der Zustände der Materie (z. B. Aggregatzustände, Zustandsdiagramme und Gastheorie) • Grundlagen der Reaktionskinetik und Elektrochemie (z. B. Kinetik, Redox-Reaktionen, Nernstsche Gleichung) • Grundlagen der Thermodynamik (z. B. Hauptsätze, chemische Gleichgewicht) • Spektroskopie

	Auf dem Gebiet der organischen und bioorganischen Chemie werden beispielsweise die folgenden Themen wiederholt und vertieft: • wichtige Konzepte (chemische Bindung, Hybridisierung, Mesomerie, Aromatizität, Chiralität / Stereochemie, Acidität / Basizität, Nucleophilie / Elektrophilie, Kinetik und Thermodynamik bei Reaktionsmechanismen) • wichtige organische Stoffklassen und ausgewählte Naturstoffe (Kohlenwasserstoffe, Halogenalkane, Alkohole, Ether, Amine, Carbonylverbindungen, Aromaten, Polymere, Farbstoffe, Tenside, Kohlenhydrate, Aminosäuren und Peptide, Nucleinsäuren und deren Bausteine, Lipide) • wichtige Reaktionstypen, -mechanismen und ausgewählte Stoffwechselprozesse (elektrophile, nucleophile und radikalische Substitution, Addition, Eliminierung, Carbonylreaktionen, Substitutionen an Aromaten, Photosynthese, Atmung, Gärung, Fettstoffwechsel)
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Nach Beendigung dieses Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Prinzipien wie die unter Nr. 3 genannten aus den Teilbereichen der anorganischen, organischen und physikalischen Chemie anzuwenden und zu erläutern.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Realschule, Gymnasium (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	2 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	7/8
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 180 davon: 1. Präsenzzeit: 75 Std. 2. Selbststudium: 105 Std. Leistungspunkte: 6 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	S	Vernetzungsseminar AC	2	Übungsaufgaben oder Vorträge	2
2	P	S	Vernetzungsseminar OC	2	Übungsaufgaben oder Vorträge	2
3	P	S	Vernetzungsseminar PC	1	Übungsaufgaben oder Vorträge	2

13. Modulprüfung

Keine Modulprüfung; unbenotetes Modul

14. Bemerkungen:

Vortrag bezeichnet in diesem Modul die Vorstellung der Lösung einer Übungsaufgabe.

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang der Übungsaufgaben gibt der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

CHE-LA-GYM-FW-M14 Forschungsorientiertes Laborpraktikum

1. Name des Moduls:	**Forschungsorientiertes Laborpraktikum**
2. Fachgebiet / Verantwortlich:	Anorganische Chemie / Prof. Dr. A. Pfitzner Organische Chemie / Prof. Dr. O. Reiser
3. Inhalte des Moduls:	Kennenlernen/Anwendung des wissenschaftlichen Arbeitens in der Chemie durch • Herstellen von bekannten anorganischen und organischen Verbindungen • röntgenographische Charakterisierung der Verbindungen unter Einbeziehung von Vergleichsdaten aus Datenbanken • weitere Anwendung von spektroskopischen Messmethoden zur Probenbeschreibung • - vergleichende Laborversuche zum Test der Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten der Verbindungen und dgl.
4. Qualifikationsziele des Moduls / zu erwerbende Kompetenzen:	Die Studierenden sind nach Abschluss des Moduls in der Lage, • bekannte anorganische und organische Verbindungen zu synthetisieren, • Verbindungen unter Einbeziehung von Vergleichsdaten aus Datenbanken röntgenographisch zu charakterisieren • Eigenschaften, Reaktionsmöglichkeiten von Verbindungen durch Laborversuche zu testen.
5. Teilnahmevoraussetzungen:	
a) empfohlene Kenntnisse:	
b) verpflichtende Nachweise:	CHE-LA-FW-M06
6. Verwendbarkeit des Moduls:	Lehramt Gymnasium (Fach Chemie)
7. Angebotsturnus des Moduls:	jährlich
8. Das Modul kann absolviert werden in:	1 Semester
9. Empfohlenes Fachsemester:	8
10. Arbeitsaufwand des Moduls (Workload) / Anzahl Leistungspunkte:	Gesamt in Stunden: 240 davon: 1. Präsenzzeit: 120 Std. 2. Selbststudium: 120 Std. Leistungspunkte: 8 LP

11. Das Modul ist erfolgreich absolviert, wenn die unten näher beschriebenen Leistungen erfüllt sind.

Voraussetzung für die die Vergabe der Leistungspunkte ist das Absolvieren aller unter Nr. 12 und 13 genannten Leistungen.

12. Modulbestandteile

Nr.	P / WP	Lehr-form	Themenbereich/Thema	SWS	Studienleistungen	LP
1	P	P + S	Forschungsorientiertes Laborpraktikum mit Seminar	8	Regelmäßige Teilnahme (Anwesenheitspflicht)	8

13. Modulprüfung

Kompetenz/Thema/Bereich	Art der Prüfung	Dauer	Zeitpunkt	Anteil an Modulnote
Forschungsthemen aus den Bereichen AC und OC (zu 12.1)	Experimentportfolio	Bearbeitungs-zeit: je mind. 3 Wochen Umfang: je ca. 15 Seiten	Abgabe des Portfolios zum Ende des Praktikums	100 %

14. Bemerkungen:

Die Prüfungsleistung „Experimentportfolio" umfasst Vortestate, Erstellen von Betriebsanweisungen, Versuchsdurchführungen, Erstellung von Protokollen und ggf. einen Vortrag. In den Vortestaten werden die Theorie, die experimentelle Durchführung und alle Sicherheitsaspekte des jeweiligen Versuchs angesprochen. Die Vortestate müssen bestanden werden, bevor mit den experimentellen Arbeiten zu den Versuchen begonnen wird. Die Abgabe des jeweiligen Portfolioteils muss innerhalb von vier Wochen nach Abschluss der Versuchsdurchführung im jeweiligen Teilbereich (AC und OC) erfolgen. Die erste Abgabe wird benotet (Nachbesserungen sind nicht möglich).

Die konkrete Bearbeitungsdauer und weitere Infos zu Inhalt und Umfang des Portfolios wie etwa zur genauen Zahl der Vortestate und Versuche geben der Dozent oder die Dozentin spätestens zu Beginn der Veranstaltung bekannt.

Im Praktikum gilt wegen der laborpraktischen Anteile und ihrer grundsätzlichen Sicherheitsrelevanz eine Anwesenheits-/Teilnahmepflicht. In der genannten Lehrveranstaltung werden insbesondere die notwendigen Grundlagen für die sichere Durchführung chemischer Experimente gelegt.

Im Praktikum führen Fehlzeiten aus zu vertretendem Grund (unentschuldigtes Fehlen) zum Nichtbestehen der Lehrveranstaltung (kein Erwerb von Leistungspunkten möglich). Bis zu 15 % Fehlzeiten in der Veranstaltung aus nachzuweisendem, nicht zu vertretendem Grund (entschuldigte Fehlzeiten) sind erlaubt, müssen jedoch aus den eben genannten Sicherheitsgründen in Absprache mit der zuständigen Lehrperson nachgeholt werden. Bei mehr Fehlzeiten ist keine Kompensation möglich und der Kompetenzerwerb nicht nachgewiesen. Es gelten die Bestimmungen für den Rücktritt und das Versäumnis entsprechend.

Im Falle des Nichtbestehens muss der nichtbestandene Teil spätestens vier Wochen nach Bekanntgabe des Ergebnisses wiederholt bzw. vorgelegt werden. Dies gilt auch für eine mögliche zweite und damit letzte Wiederholung.