

Zwölfte Satzung zur Änderung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF)

Vom 7. Februar 2024

Der Fakultätsrat der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät der Universität Potsdam hat auf der Grundlage des §§ 19 Abs. 1, 22 Abs. 1-2 i.V.m. § 72 Abs. 2 Nr. 1 des Brandenburgischen Hochschulgesetzes (BbgHG) vom 28. April 2014 (GVBl.I/14, [Nr. 18]), zuletzt geändert durch Gesetz vom 23. September 2020 (GVBl.I/20, [Nr. 26]), in Verbindung mit der Verordnung über die Gestaltung von Prüfungsordnungen zur Gewährleistung der Gleichwertigkeit von Studium, Prüfungen und Abschlüssen (Hochschulprüfungsverordnung - HSPV) vom 4. März 2015 (GVBl.II/15, [Nr. 12]), zuletzt geändert durch Verordnung vom 7. Juli 2020 (GVBl.II/20, [Nr. 58]) und der Verordnung zur Regelung der Studienakkreditierung (Studienakkreditierungsverordnung - StudAkkV) vom 28. Oktober 2019 (GVBl.II/19, [Nr. 90]) und mit Art. 21 Abs. 2 Nr. 1 der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 17. Dezember 2009 (AmBek. UP Nr. 4/2010 S. 60) in der Fassung der Siebten Satzung zur Änderung der Grundordnung der Universität Potsdam (GrundO) vom 14. Dezember 2022 (AmBek. UP Nr. 8/2023 S. 318) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die nicht lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMA-O) (AmBek. UP Nr. 3/2013 S. 35), zuletzt geändert am 18. Oktober 2023 (AmBek. UP Nr. 16/2023 S. 670) und § 1 Abs. 2 der Neufassung der allgemeinen Studien- und Prüfungsordnung für die lehramtsbezogenen Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam vom 30. Januar 2013 (BAMALA-O) (AmBek. UP Nr. 5/2013 S. 144), zuletzt geändert am 18. Oktober 2023 (AmBek. UP Nr. 16/2023 S. 700), am 7. Februar 2024 folgende Satzung erlassen:¹

Artikel 1

Die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam (MK MNF) vom 20. Januar 2016 (AmBek. UP Nr. 6/2016 S. 226), zuletzt geändert durch Satzung vom 23. Februar 2023 (AmBek. UP Nr. 11/2023 S. 518), wird wie folgt geändert:

Die Anlage: Modulkatalog wird wie folgt geändert:

1. Im Modul „BIO-AM3.01: Evolution“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ der Wendung „Mündliche Prüfung“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:“ vorangestellt.
2. Im Modul „BIO-BM1.13: Physiologie“ wird in der Zeile „Physiologie (Praktikum)“, in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ nach der Wendung „Protokolle und Testate zu den Versuchen“ die Wendung „(80%)“ eingefügt.
3. Im Modul BIO-MBIB03: Programming expertise“ werden
 - a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ die Wendung „und Java“ und die Wendung „GUI Programmierung;“ gestrichen und
 - b) in der Zeile „Vorlesung und Übung“ die Wendung „2V + 2Ü“ durch die Wendung „1V + 3Ü“ ersetzt und nach der Wendung „Übungsaufgaben (50%)“ die Wendung „und Quiz (50%)“ angefügt.
4. Im Modul „BIO-MBIB04: Molecular, structural and evolutionary biology für Informaticians“ wird der Modultitel geändert in „Molecular, structural and evolutionary biology“.
5. Im Modul „BIO-MBIP01: Algorithmic and Mathematical Bioinformatics“ werden
 - a) in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Zahl „20“ durch die Zahl „40“ ersetzt und
 - b) in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „Min.“ durch die Wendung „Minuten“ ersetzt.
6. Im Modul „BIO-MBIP02: Statistical Bioinformatics“ werden
 - a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ die Wendung „Clustering,“ und die Wendung „Regression“ gestrichen und

¹ Genehmigt durch den Präsidenten der Universität Potsdam am 26. März 2024.

b) in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „Min.“ durch die Wendung „Minuten“ ersetzt.

7. Das Modul „BIO-MBIP03: Bioinformatics of Biological Sequences (Evolutionary Genomics)“ wird wie folgt neu gefasst:

BIO-MBIP03: Bioinformatics of Biological Sequences/Evolutionary Genomics)		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul führt in grundlegende Konzepte der Bioinformatik biologischer Sequenzen aus Hochdurchsatzexperimenten ein. Behandelte Methoden zur Analyse und zum Vergleich von DNA- und Protein-Sequenzen sind z.B. Genom-Assemblierung, Datenbanksuchen, phylogenetische Analysen, evolutionäre Genomanalysen. Es werden in der Übung frei verfügbare Programme für Datenanalyse eingesetzt und damit Vorlesungsinhalte vertieft und erweitert.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Berufliche Kompetenzen Die Studierenden meistern die Grundlagen der Computer-basierten Analyse biologischer Sequenzen in evolutionären Zusammenhängen.</p> <p>Methodische Kompetenzen Die Studierenden sind befähigt biologische Sequenzen mit frei verfügbaren Software-Tools zu analysieren und die Ergebnisse zu interpretieren.</p> <p>Praktische Kompetenzen Selbständige Bearbeitung biologischer Sequenzdaten mit freier Software und Linux System-Tools.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V+2Ü	-	Übungsaufgaben (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biologie/Biochemie		

8. Im Modul „BIO-MBIP04: Analysis of Cellular Networks“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ der Abschnitt „Inhalt“ folgendermaßen neugefasst:

„Das Modul befasst sich mit graphentheoretischen Ansätzen zur Analyse großer Mengen biologischer Daten. Der Schwerpunkt liegt auf netzwerkwissenschaftlichen Algorithmen für die Analyse, den Vergleich und die Charakterisierung von genregulatorischen Pfaden, Protein-Protein-Interaktionen und metabolischen Netzwerken. Techniken zur Integration von Transkriptom-, Proteom- und Metabolomdaten mit zellulären Netzwerken werden ebenfalls diskutiert. Graphentheoretische Methoden zum Clustering, zum Vergleich und zur Motivsuche in biologischen Netzwerken werden behandelt und zur Beantwortung systembiologischer Fragestellungen, die für biotechnologische und medizinische Anwendungen relevant sind, eingesetzt. Darüber hinaus werden Verbindungen zum maschinellen Lernen mit Netzwerken hervorgehoben.“

9. Im Modul "BIO-MBIP06: Constraint-based Modeling of Cellular Networks" werden
 - a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ im Abschnitt „Methodische Kompetenzen“ die Wendung „Python, MATLAB und R“ durch die Wendung „MATLAB, Python oder R“ ersetzt und
 - b) in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „Min.“ durch die Wendung „Minuten“ ersetzt.
10. Im Modul „BIO-MBIW01: Data Integration in Cellular Networks“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ im Abschnitt „Praktische Kompetenzen“ die Wendung „Python, MATLAB und R“ durch die Wendung „MATLAB, Python oder R“ ersetzt.
11. Das Modul "BIO-MBIW02: Advanced methods for Analysis of Biochemical networks" wird wie folgt neu gefasst:

BIO-MBIW02: Bioinformatics Advances		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul behandelt Themen im Zusammenhang mit der Entwicklung und Anwendung fortgeschrittener Ansätze des maschinellen/Deep-Learnings mit heterogenen Datensätzen aus molekularen Profiling-/Phänotypisierungstechnologien. Zu den Anwendungen gehören die Rekonstruktion von zellulären Netzwerken aus Momentaufnahmen und zeitaufgelösten Datensätzen sowie die Vorhersage von Beziehungen und Eigenschaften molekularer Komponenten. Einblicke in die jüngsten Fortschritte der Bioinformatik werden durch Diskussion und Replikation veröffentlichter Fallstudien gewonnen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Fachliche Kompetenzen Vertieftes Verständnis der mathematischen Grundlagen von Ansätzen des maschinellen/tiefen Lernens und ihrer Anwendungen zur Lösung verschiedener bioinformatischer Probleme.</p> <p>Methodische Kompetenzen Ansätze des maschinellen/tiefen Lernens, um Beziehungen zwischen Netzwerkstruktur, Phänotypen und biologischen Funktionen herzustellen.</p> <p>Praktische Kompetenzen Vertiefung der Programmierkenntnisse zur Bewältigung diverser bioinformatischer Probleme.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 20 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsaufgaben (50%) und Quiz (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Biologie/Biochemie		

12. Im Modul „BIO-MBIW06: Machine learning in bioinformatics“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:“ im Abschnitt „Inhalt“ nach der Wendung „fortgeschrittene Methoden“ die Wendung „der Datenpräparation und des Clusters sowie der Regression“ eingefügt.
13. Das Modul „BIO-MBIW07: Integration of cellular layers and systems“ wird wie folgt neu gefasst:

BIO-MBIW07: Systems Biology Advances		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalt</i> Das Modul behandelt Themen im Zusammenhang mit der Entwicklung und Anwendung von Omics-Technologien zur Überwachung und Erfassung von Daten über verschiedene molekulare Komponenten. Fallstudien, die sich auf die Analyse der gesammelten Datensätze konzentrieren, werden vorgestellt, um die Integration von molekularen Profilen und die Erkenntnisse, die sie für komplexe biologische Systeme liefern, zu veranschaulichen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Fachliche Kompetenzen: Vertieftes Verständnis der Technologien für die Erstellung von Molekularprofilen biologischer Systeme wird erläutert. Methodische Kompetenzen: Fähigkeiten in der Anwendung von statistischen, netzwerkbasierenden und quantitativen genetischen Ansätzen zur Analyse von molekularen Profilen werden erworben. Praktische Kompetenzen: Vertiefung der Fähigkeiten zur Analyse und Integration heterogener Daten.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 20 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsaufgaben (50%) und/oder Quiz (50%)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Biologie/Biochemie		

14. Im Modul „BIO-SS04: Ecosystem Dynamics and Biodiversity“ werden
- in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele“ im Abschnitt „2. Methodenkompetenz“ die Wendung „Nährstoffkreislauf-Modelle, Vegetationsmodelle“ durch die Wendung „dynamische Ökosystemmodelle“ ersetzt und
 - in der Zeile „Seminar“ in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung die Wendung „Hausaufgaben (ca. 10) und Vortrag (ca. 10 Minuten)“ eingefügt.
15. Das Modul „CHE-1-5-CS: Theoretische Chemie/Computerchemie“ wird gestrichen.

16. Nach Modul „CHE-OC-GEE“ werden folgende Module eingefügt:

CHE-S-A1: Allgemeine Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Atombau und chemische Bindung (Atome und Ionen; chemische Bindung; Mesomerie und Formalladung; Struktur-Eigenschafts-Beziehungen; VB- und VSEPR-Modell; Wellenmechanisches Atommodell; Orbitale; Quantenzahlen; Bändermodell) - chemische Reaktionen (Energie und Entropie; Reaktionsgeschwindigkeit; Massenwirkungsgesetz (MWG); Redoxreaktionen; Säure-Basen-Reaktionen; Elektrochemie; Nernst'sche Gleichung) - Methoden der analytischen Chemie für die quantitative Analyse - stöchiometrisches Rechnen und grundlegende mathematische Methoden zur quantitativen Beschreibung der behandelten chemischen Sachverhalte - Grundlagen der Stoffchemie der Haupt- und Nebengruppenelemente; Koordinationschemie <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über mathematische Kenntnisse, die es ihnen ermöglichen chemische Probleme im Rahmen des Moduls mathematisch zu formulieren, können chemische Probleme der allgemeinen Chemie unter Anwendung mathematischer Methoden beschreiben und lösen, - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in allgemeiner Chemie und beherrschen die grundlegenden und übergreifenden Konzepte der Chemie so sicher, dass sie darauf in aufbauenden Modulen zurückgreifen können, - sind in der Lage, unter Nutzung der chemischen Grundkonzepte begründete Vorhersagen über chemische Reaktivität und Struktur von Molekülen zu machen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A2: Allgemeine Chemie Praktikum: Analyse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <p>Ziel des Chemiepraktikums ist die Beherrschung und Anwendung grundlegender Methoden des chemischen Arbeitens sowie Vertiefung ausgewählter chemischer Phänomene durch entsprechende Experimente. Das Praktikum beinhaltet eine Sicherheitseinweisung und eine Einführung in die chemische Gerätekunde sowie Experimente zu den Themenfeldern Titration, Redoxprozesse, Säure-Basen-Reaktionen, chemisches Gleichgewicht, Fällungsreaktionen und Verhalten von Lösungen. Die Auswertung von Messdaten und die Messunsicherheit werden im Rahmen dieser Experimente ebenfalls erlernt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1. Fachkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, chemische und physikalische Gesetzmäßigkeiten in ausgewählten Experimenten zu identifizieren und auf weitere Experimente sicher und selbständig zu übertragen. Sie beherrschen allgemeine chemische Trenn- und Nachweismethoden.</p> <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage unter Anwendung von einfachen Labormethoden ausgewählte chemische Verbindungen nachzuweisen und zu bestimmen. Sie beherrschen einfache stöchiometrische Berechnungen und können einfache analytische und physikalisch-chemische Prinzipien in Experimenten umsetzen.</p> <p>3. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die im chemischen Praktikum gestellten Aufgaben unter anderem in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren und diskutieren. Sie erlernen die Dokumentation von wissenschaftlichen Sachverhalten, zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung.</p> <p>4. Akademische Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden beherrschen grundlegende Methoden des experimentellen Arbeitens. Sie kennen Methoden der computergestützten Erfassung und Auswertung von Messdaten sowie zur Bewertung von Messunsicherheiten. Die Studierenden können im Team arbeiten und haben Auftrittskompetenz. Sie verfügen über Planungskompetenz, können praktische Arbeiten in definierten Zeitfenstern durchführen und mit Software-Paketen umgehen. Sie beherrschen die Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, ca. 2 Seiten je Experiment, vollständig geführt, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Laborpraktikum (Praktikum)	5	Durchführen von 10 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden An-testate sowie Anfertigung der ent-sprechenden Pro-tokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A3: Allgemeine Chemie Praktikum: Synthesegrundoperationen		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6	
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang		
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Labortechniken - Aufbau von Glasapparaturen für die Reinigung und Isolierung von Ver-bindungen - Vakuumtechnik - Synthese und Isolierung von einfachen organischen Verbindungen - Trennung von Substanzgemischen durch physikalische Trennmethode-n - Isolierung von Substanzen aus Gemischen - Bestimmung grundlegender physikalischer Stoffeigenschaften (Schmelzpunkt, Siedepunkt, Brechungsindex) <p><i>Qualifikationsziele:</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die wichtigsten Laborgeräte für die Durchführung von Synthesen und verstehen ihre Funktionsweise, - sind in der Lage, Standardapparaturen unter Berücksichtigung von Si-cherheitsstandards aufzubauen, - können organisch-chemische Reaktionen zur Synthese einfacher Verbin-dungen unter Anleitung durchführen, - beherrschen die wichtigsten Isolierungs- und Reinigungstechniken (Des-tillation, Dünnschichtchromatographie, Kristallisation, Extraktion), - kennen physikalische Methoden zur Beurteilung von Reinheit und Iden-tität isolierter Verbindungen, - haben gelernt, die durchgeführten Experimente auch unter Verwendung von geeigneter chemiespezifischer Software zu protokollieren. 		
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, ca. 2 Seiten je Experiment, vollständig geführt, unbenotet		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)	
		Für den Ab-schluss des Mo-duls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung
			Lehrveranstaltungs-begleiten-de Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)

Laborpraktikum (Praktikum)	5	Durchführung von 10 Experimenten zur Synthese einfacher Präparate und zur Trennung von Stoffgemischen, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden Antestate (je ca. 10 Minuten) sowie Anfertigung der entsprechenden Protokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A5: Mathematik für Chemiestudierende		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Die Beherrschung mathematischer Grundlagen stellt eine Voraussetzung für alle quantitativen (Natur-) Wissenschaften dar. Im Modul werden diese Grundlagen vermittelt, unter besonderer Berücksichtigung von Anwendungen in der Chemie.</p> <p>Die Studierenden erhalten einen Einblick in das Rechnen mit Zahlen, Polynomen, Gleichungen höheren Grades, Folgen, Reihen und Funktionen. Im Rahmen der Analysis werden Differential- und Integralrechnung von Funktionen einer oder mehrerer Variabler, ebenso wie Integraltransformationen oder die wichtigsten Typen von Differentialgleichungen - zur Anwendung in der Reaktionskinetik oder in der Quantenchemie - besprochen. Vektoren, Matrizen und Determinanten werden für die Lösung von Gleichungssystemen, in der molekularen Quantenmechanik und der Kristallographie benötigt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - werden mit mathematischen Grundbegriffen vertraut gemacht und lernen physikalisch-chemische Probleme in die mathematische Formelsprache zu „übersetzen“, - beherrschen grundlegende mathematische Werkzeuge und Rechentechniken, um sie chemiebezogen anzuwenden. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie

CHE-S-A6: Anorganische Chemie 1		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Stoffchemie: Chemie der Hauptgruppen, Chemie der Metalle, Chemie der Nichtmetalle - Struktur-Eigenschaftsbeziehungen anorganischer Verbindungen - Synthetische Methoden für und industrielle Anwendungen von Anorganischen Verbindungen - Methoden der Analytischen Chemie für die qualitative Analyse, Fällungsreaktionen - Ordnungsprinzipien des PSE - Oxidation und Reduktion, Oxidationszahlen, Redoxreaktionen - Chemie des Wasserstoffs, Chemie der s- und p-Elemente - grundlegende Aspekte zur Chemie der d- und f-Elemente - Lone-Pair-Effekt - Lewis-Säuren und -Basen, Pearson-Konzept/HSAB-Konzept - Elektrochemie, Nernst'sche Gleichung, Frost-Diagramme - Komplexverbindungen der Hauptgruppen - Löslichkeiten und Löslichkeitsprodukt, Ionenprodukt - Stöchiometrie und stöchiometrisches Rechnen <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Ordnungsprinzipien des Periodensystems und können aus der Stellung eines Elements im Periodensystem begründete Vorhersagen über seine chemische Reaktivität ableiten, - kennen wichtige und aktuelle Prozesse der industriellen Anorganischen Chemie und können ihre ökonomische und ökologische Relevanz einschätzen, - können Grundkonzepte der Allgemeinen Chemie auf Probleme der Anorganischen Stoffchemie anwenden. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A7: Integriertes Anorganische Chemie-Praktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Ziel des Chemiepraktikums ist die Anwendung und Vertiefung ausgewählter chemischer Phänomene und Prozesse durch entsprechende Experimente. Die Auswertung von Messdaten und die Messunsicherheit werden im Rahmen dieser Experimente ebenfalls erweitert und vertieft. Die Studierenden erwerben erweiterte Kenntnisse der Stofftrennung, der Stoffeigenschaften und der Stoffanalyse. Sie stellen eine Reihe von Präparaten her, reinigen und isolieren die Produkte und erlernen Methoden zu Untersuchung der Zielprodukte. Weiterhin erlernen sie Methoden der thermochemischen Untersuchung und führen Versuche zur Reaktionskinetik und -thermodynamik durch. Abschließende Versuche befassen sich mit der Herstellung funktionierender Demonstratoren (z.B. galvanische Zelle/Akkumulator) und der Charakterisierung unter Nutzung geeigneter Methoden.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, komplexere chemische Reaktionen durchzuführen, Synthesestrategien zu entwickeln und die erhaltenen Verbindungen mit spektroskopischen, thermochemischen und elektrochemischen Methoden zu analysieren und die Experimente im Laborjournal nachvollziehbar zu dokumentieren.</p> <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage ausgewählte chemische Verbindungen herzustellen und ihre Eigenschaften mit geeigneten Methoden zu analysieren. Sie beherrschen die Konzepte der Versuchsplanung, -durchführung, Produktanalyse und der Dokumentation.</p> <p>3. Soziale Kompetenzen: Die Studierenden sind in der Lage, die gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren und diskutieren. Sie dokumentieren die Ergebnisse, zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung.</p> <p>4. Akademische Schlüsselkompetenzen: Die Studierenden beherrschen die Methoden des experimentellen Arbeitens, der computergestützten Erfassung und Auswertung von Messdaten sowie zur Bewertung von Messunsicherheiten. Die Studierenden können im Team arbeiten und haben Auftrittskompetenz. Sie verfügen über Planungskompetenz, können praktische Arbeiten in definierten Zeitfenstern durchführen und mit Software-Paketen umgehen. Sie beherrschen die Dokumentation und Auswertung wissenschaftlicher Sachverhalte.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, ca. 2 Seiten je Experiment, vollständig geführt, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	210			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Laborpraktikum (Praktikum)	10	Durchführen von 10 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden An-testate sowie Anfertigung der entsprechenden Pro-tokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A2 und CHE-S-A3		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A8: Analytische Chemie - Strukturanalytik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Die Veranstaltung vermittelt Grundlagen der Analytischen Chemie. Der Schwerpunkt liegt dabei auf der Strukturanalytik kleiner organischer Moleküle, wobei ein besonderer Wert auf die Prinzipien und den Informationsgehalt der NMR-Spektroskopie und Massenspektrometrie gelegt wird. Im Laufe der Vorlesung lernen die Studierenden folgende Methoden kennen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - NMR-Spektroskopie - Massenspektrometrie - Schwingungsspektroskopie - UV-Spektroskopie - Chromatographische Trennmethoden <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben die Fähigkeit, aus spektroskopischen Eigenschaften auf das Vorhandensein von Strukturelementen sowie auf deren strukturelle und 3D-Anordnung zurückzuschließen, bzw. ausgehend von der chemischen Struktur die zu erwartenden spektroskopischen Charakteristika voraus-zusagen, - verstehen in Grundzügen, wie aus spektroskopischen Messdaten quanti-tative Informationen gewonnen werden und wie Datenbanken sowie Vor-hersage- und Simulations-Software die Auswertung unterstützen können. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbe-gleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab-schluss des Mo-duls	Für die Zulas-sung zur Mo-dulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	1	50% der Übungs-aufgaben bestan-den, bzw. 50% der Punkte aus On-line-Tests erreicht	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie

CHE-S-A9: Organische Chemie 1		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - grundlegende Konzepte der organischen Chemie - Bindungsprinzipien organischer Verbindungen - Rohstoffquellen für organische Verbindungen - Nomenklatur und chemische Eigenschaften der wichtigsten Stoffklassen (Alkane, Alkene, Alkine, Aromaten, Halogenverbindungen, Stickstoffverbindungen, Sauerstoffverbindungen, Carbonylverbindungen, Carbonsäuren und ihre Derivate) - grundlegende Aspekte der Isomerie und Stereochemie - Überblick über die wichtigsten Biomolekülklassen (Kohlenhydrate, Nucleinsäuren, Peptide, Lipide) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in organischer Chemie, um aktuelle chemische Forschung auf angemessenem Niveau zu verstehen, - verfügen über das theoretische Fundament, um das organisch-chemische Laborpraktikum und aufbauende Lehrveranstaltungen in organischer Chemie absolvieren zu können, - sind in der Lage, aus der Struktur organischer Verbindungen begründete Vorhersagen über ihre Reaktivität zu machen, einfache Reaktionsmechanismen aufzustellen und diese zur Prognose unbekannter Reaktionsverläufe zu nutzen oder die Produktbildung zu erklären. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	6 Online-Tests (50% der Gesamtpunkte müssen erreicht werden)	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A10: Organische Chemie 2		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Weiterführende Reaktionen von Carbonylverbindungen - Einführung in die grenzorbitalkontrollierten Reaktionen und photochemische Reaktionen - Retrosynthese und Syntheseplanung - grundlegende Mechanismen katalysierter Reaktionen (Übergangsmetallkatalyse und Enzymkatalyse) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über ein vertieftes Verständnis für die Mechanismen organisch-chemischer Reaktionen, - können die Synthese einfacher Zielmoleküle unter Einbeziehung mechanistischer Überlegungen planen, - erkennen die Bedeutung effizienter organischer Reaktionen für die Realisierung nachhaltiger und ressourcenschonender Prozesse in chemischer Produktion und Forschung. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-S-A1; ein erfolgreicher Abschluss des Moduls CHE-S-A9 wird dringend empfohlen			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Chemie			

CHE-S-A11: Physikalische Chemie 1		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <p>Thermodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Zustandsvariablen von gasförmigen und kondensierten Systemen - Aggregatzustände - Gesetze idealer und realer Gase - Beschreibung von Phasenumwandlungen - Hauptsätze der Thermodynamik - Carnot-Prozess - chemisches Potential - Phasengleichgewichte <p>Kinetik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geschwindigkeitsgesetze einfacher und komplexer Reaktionsabläufe - Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit - Aktivierungsenergie - Kinetik biochemischer Systeme <p>Elektrochemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Verhalten von Elektrolyten in Lösung - Ladungstransport durch Ionen - Überführungszahlen - Interionische Wechselwirkungen - Elektrochemisches Gleichgewicht - Elektrodenreaktionen und galvanische Zellen - Nernst-Gleichung - Elektrodenkinetik <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über Fachkenntnisse, um chemische Reaktionen quantitativ zu beschreiben, - sind in der Lage, komplexe Aufgaben zu lösen und verfügen über Urteilskompetenz bei der Bewertung von Ergebnissen, - können mathematische Methoden auf chemische Systeme anwenden. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	mindestens 50% der Übungsaufgaben (5 von 10 Übungszetteln) bearbeitet und abgegeben	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-S-A1; ein erfolgreicher Abschluss der Module CHE-S-A4 und CHE-S-A5 wird dringend empfohlen
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie

CHE-S-A12: Theoretische Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das grundlegende theoretische Verständnis und die quantitative Modellierung molekularer Eigenschaften und Prozesse, oftmals computergestützt, sind in der modernen Chemie - und so auch in der Chemieausbildung - nicht mehr wegzudenken. In einem ersten Abschnitt wird eine <i>Einführung in die Quantenmechanik</i> gegeben, welche das Fundament der mikroskopischen Struktur und des Verhaltens von Atomen, Molekülen und Festkörpern bildet. Die Studierenden werden mit der Sprache der Quantenmechanik vertraut gemacht, um einfache Systeme wie das schwingende oder rotierende Molekül, oder die Elektronenstruktur des Wasserstoffatoms behandeln zu können - oft im Zusammenhang mit spektroskopischen Anwendungen. In einem zweiten Abschnitt werden <i>Vielelektronensysteme und die chemische Bindung</i> besprochen, von analytisch lösbaren Modellen und einer grundlegenden Durchdringung für kleine Moleküle, bis hin zu großen, ungesättigten Kohlenwasserstoffen und Polymeren, die im Rahmen der so genannten Hückeltheorie zugänglich sind.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten einen Einblick in die Methodik der Theoretischen und Computerchemie, - sind in der Lage, quantenmechanische Modellbildung zu betreiben und quantitative Verfahren anzuwenden, um Chemie im atomaren und molekularen Detail zu verstehen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	ein erfolgreicher Abschluss des Moduls CHE-S-A5 wird dringend empfohlen			
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie			

CHE-S-A13: Integriertes Organische Chemie-1/Strukturaufklärungspraktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese von organischen Verbindungen überschaubarer Komplexität durch Anwendung grundlegender Laboroperationen - praktische Anwendung grundlegender Methoden der Strukturaufklärung und Analyse organischer Verbindungen zur Bestimmung von Reinheit und Identität der selbst synthetisierten Produkte <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen den sicheren Aufbau von Standardapparaturen, - können organisch-chemische Reaktionen zur Synthese einfacher Verbindungen selbstständig unter Verwendung einer Literaturvorschrift durchführen, - sind in der Lage, Reaktionsprodukte durch Kristallisation, Chromatographie oder Destillation zu reinigen, - können anhand analytischer Methoden den Erfolg ihrer Experimente (Reinheit, Identität und Ausbeute der Produkte) beurteilen, - können ihre synthetischen und analytischen Ergebnisse wissenschaftlichen Standards entsprechend in Form eines Laborjournals und durch Protokolle dokumentieren, - erwerben Planungs- und Organisationskompetenz, um laborpraktische Aufgaben in einem begrenzten Zeitrahmen erfolgreich abschließen zu können, - sind in der Lage, sich Informationen über das Gefährdungspotenzial von Chemikalien zu beschaffen und diese im Laborbetrieb angemessen umzusetzen, - sind in der Lage, Gefahrstoffe sicher zu handhaben und Abfälle den Umwelt- und Sicherheitsstandards entsprechend zu entsorgen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, ca. 2 Seiten je Experiment, vollständig geführt, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Laborpraktikum (Praktikum)	5	erfolgreiche Durchführung von 9 Synthesen, wissenschaftsadäquate Interpretation und Dokumentation der Spektren, Detaillierte analytische Charakterisierung von drei komplexeren Präparaten inklusive Analytik-Antestat (je ca. 10 Minuten), Antestat zu jedem Experiment (je ca. 10 Minuten)	-	-

Durchführung in der ersten Hälfte des WiSe mit 10 SWS pro Woche	
Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-S-A3; CHE-S-A9; ein erfolgreicher Abschluss des Moduls CHE-S-A8 wird dringend empfohlen
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie

CHE-S-A14: Integriertes Organische Chemie-2/Strukturaufklärungspraktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Synthese komplexerer organischer Verbindungen, auch über mehrere Stufen - Herstellung und Anwendung metallorganischer Reagenzien und Katalysatoren in der Synthese - Durchführung von Reaktionen unter Luft- und Feuchtigkeitsausschluss - praktische Anwendung von Methoden der instrumentellen Analytik zur Bestimmung von Reinheit und Identität der selbst synthetisierten Produkte <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Mehrstufensynthesen planen und durchführen, - beherrschen handwerklich sicher die Durchführung von Reaktionen unter Inertgasbedingungen, - sind in der Lage, Reaktionsprodukte zu reinigen, - können anhand selbst gewählter analytischer Methoden den Erfolg ihrer Experimente (Reinheit, Identität und Ausbeute der Produkte) beurteilen, - können ihre synthetischen und analytischen Ergebnisse wissenschaftlichen Standards entsprechend in Form eines Laborjournals und durch Protokolle dokumentieren, - erwerben Planungs- und Organisationskompetenz, um komplexere laborpraktische Aufgaben in einem begrenzten Zeitrahmen erfolgreich abschließen zu können, - sind in der Lage, sich Informationen über das Gefährdungspotenzial von Chemikalien zu beschaffen und diese im Laborbetrieb angemessen umzusetzen, - sind in der Lage, Gefahrstoffe sicher zu handhaben und Abfälle den Umwelt- und Sicherheitsstandards entsprechend zu entsorgen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, vollständig geführt, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Laborpraktikum (Praktikum)	5	erfolgreiche Durchführung von 7 Synthesen, wissenschaftsadäquate Interpretation und Dokumentation der Spektren, Detaillierte analytische Charakterisierung von drei komplexeren Präparaten inklusive Analytik-Antestat (je ca. 10 Min.), Antestat zu jedem Experiment (je ca. 10 Minuten)	-	-
Durchführung in der zweiten Hälfte des WiSe mit 10 SWS pro Woche				
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A3; CHE-S-A9; ein erfolgreicher Abschluss der Module CHE-S-A8 und CHE-S-A13 wird dringend empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A15: Physikalische Chemie 2		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Quantentheorie - Aufbau der Atome (Energieniveaus H-Atom, Quantenzahlen, Wellenfunktion und Orbitale, Atomspektren, Auswahlregeln) - die Chemische Bindung (VB Theorie, MO Theorie, Born-Oppenheimer-Näherung) - Molekulare Wechselwirkungen - Molekulare Spektroskopie (Grundlagen, Licht-Materie-WW, Linienbreiten, Rotations-, Schwingungs- und elektronische Spektroskopie) - Grundlagen der Statistischen Thermodynamik <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über Fachkenntnisse, um spektroskopische Daten auswerten, interpretieren und bewerten zu können, und um aktuelle Forschung auf angemessenem Niveau verstehen zu können, - sind in der Lage, komplexe Aufgaben zu lösen und verfügen über Urteilskompetenz bei der Bewertung von Ergebnissen, - können mathematische Methoden auf chemische Systeme anwenden. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2		mindestens 50% der Übungsaufgaben (5 von 10 Übungszetteln) bearbeitet und abgegeben	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; ein erfolgreicher Abschluss der Module CHE-S-A4, CHE-S-A5 und CHE-S-A11 wird dringend empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A16: Anorganische Chemie 2		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Koordinationschemie (Nomenklatur, Liganden, Koordinationspolyeder, Isomerie) - Bindungsmodelle für Koordinationsverbindungen (VB-Theorie, Kristall- und Ligandenfeldtheorie, Molekülorbitaltheorie) - Eigenschaften von Koordinationsverbindungen (Farbigkeit, Magnetismus, Stabilität und Reaktivität) - Bioanorganische Chemie (Metalloenzyme, Sauerstofftransport, Elektronentransfer, Biominalisation, Metalle in der Medizin) - Koordinationsverbindungen der f-Elemente und deren technische Anwendungen <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben grundlegende Kenntnisse der Koordinationschemie (Struktur, Nomenklatur, Eigenschaften und Anwendung von Komplexverbindungen), - kennen die Rolle der chemischen Elemente im biologischen Stoff- und Energiewechsel, Metall-Management (Speicherung und Transport), Elektronentransport, Biominalisation, - kennen toxikologische Aspekte und therapeutische Verwendung sowie technische Anwendung von Koordinationsverbindungen, - kennen die Grundlagen der bioanorganischen Chemie. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	4	-	-	-
Übung (Übung)	2	-	-	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	ein erfolgreicher Abschluss der Module CHE-S-A1, CHE-S-A2 und CHE-S-A6 wird dringend empfohlen
Anbietende Lehrereinheit(en):	Chemie

CHE-S-A17: Physikochemisch-analytisches Praktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Durchführung von physiko-chemischen Versuchen - Protokollierung und Darstellung von physiko-chemischen und analytischen Daten sowie analytischer Unsicherheiten (z.B. Fortpflanzung von Messunsicherheiten) - Vertiefung von thermodynamischen, kinetischen und elektrochemischen sowie analytischen Konzepten (z.B. Bestimmung von Reaktionsenthalpien, Phasenübergängen, Messung von Wärmekapazitäten, Adsorptionsprozesse, Messen von Geschwindigkeiten chemischer Reaktionen, Bestimmung von Aktivierungsenergien, chemische Gleichgewichte, elektrische Leitfähigkeit, Ionenbeweglichkeit, Redoxreaktionen, galvanische Ketten, elektrochemisches Gleichgewicht, qualitative und quantitative Absorptionsspektroskopie, Chromatographie, Potentiometrie) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben ein solides Verständnis von physiko-chemischen und analytischen Arbeitstechniken, - können theoretische Konzepte der Physikalischen Chemie anwenden, - können physiko-chemische und analytische Ergebnisse wissenschaftlichen Standards entsprechend in Form eines Laborjournals und/oder durch Protokolle dokumentieren, - erwerben Planungs- und Organisationskompetenz, um laborpraktische Aufgaben in einem begrenzten Zeitrahmen erfolgreich abschließen zu können, - schätzen das Gefährdungspotenzial von Chemikalien sicher ein und können dies im Laborbetrieb angemessen berücksichtigen, - können Gefahrstoffe sicher handhaben und Abfälle den Umwelt- und Sicherheitsstandards entsprechend entsorgen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Laborjournal, ca. 2 Seiten je Experiment, vollständig geführt, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar (Seminar)	2	-	-	-

Laborpraktikum (Praktikum)	10	Durchführen von 10 Experimenten, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden An-testate sowie An-fertigung der ent-sprechenden Pro-tokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3; ein erfolgreiche Abschluss von CHE-S-A4, CHE-S-A5 und CHE-S-A11 dringend empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A18: Polymer- und Kolloidchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahl-pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Polymerchemie: - Überblick Polymerklassen - Nomenklatur, Eigenschaften, Charakterisierungsmethoden (NMR, GPC, MS) - Molmassenmittelwerte und -verteilungen - Stufen- und Kettenwachstums-mechanismen - Polymerisationsmethoden und -mechanismen - „lebende“/kontrollierte Polymerisationen - Grundlagen Reaktionskinetik und -thermodynamik Kolloidchemie: - Einführung in kolloidale Systeme und Nanomaterialien - Grenzflächenphänomene - van-der-Waals-Wechselwirkungen - Stabilität und Herstellung von Kolloiden und Nanomaterialien - Methoden zur Charakterisierung nanoskaliger Systeme</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden - verfügen über die Kenntnis wichtiger Polymere und verschiedener Poly-merisationsverfahren, Methoden zur Charakterisierung von Polymeren, Anwendbarkeit von Polymerisationsverfahren, Struktur-Eigenschafts-Beziehungen, - verfügen über Fachkenntnisse, um die Eigenschaften kolloidaler Systeme zu beschreiben und aktuelle Forschung auf angemessenem Niveau zu verstehen, - sind in der Lage, die Stabilität verschiedener kolloidaler Systeme einzu-schätzen, Mechanismen zu erklären und Methoden zur Charakterisierung zu bewerten.</p>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Polymerchemie (Vorlesung und Übung)	2V+1Ü	-	-	-
Kolloidchemie (Vorlesung und Übung)	2V+1Ü	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A19: Informationskompetenz Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Nutzung moderner Informationsressourcen und Darstellung von Forschungsergebnissen unter besonderer Berücksichtigung der chemietypischen digitalen Codierung (Formeln, Reaktionsgleichungen, Strukturen, Spektren) - Speicherung und Verarbeitung von Forschungsdaten, z.B. Laborjournal, Einführung in Bibliothekskataloge und chemiespezifische Datenbanken (inkl. Gefahrstoffkataster) - Programme zur Visualisierung von Molekülen, Strukturen und Spektren - Tools zur Literatur- und Wissensverwaltung, Kennenlernen von häufig genutzten Zitationsprogrammen - Einführung und Methodik zum Erstellen von Abschlussarbeiten und Publikationen - Einführung in das Qualitätsmanagement in der Chemischen und Pharmazeutischen Industrie auf Basis der Prinzipien von GLP (Good Laboratory Practice) und GMP (<i>Good Manufacturing Practice</i>) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über eine nachhaltige Informationskompetenz auf dem Gebiet der Chemie und Nachbarwissenschaften (Biochemie, Mineralogie), die sich der chemiespezifischen Symbolik bedienen und sind in der Lage nach Substanzen, Eigenschaften, Reaktionen und Strukturen suchen, - kennen und bewerten die unterschiedlichen Informationsquellen und arbeiten selbständig mit ihnen, - identifizieren die notwendigen Arbeitsschritte (Planungskompetenz) und realisieren sie in einem gegebenen Zeitfenster, - erwerben eine problem- und forschungsorientierte Herangehensweise bei der Lösung konkreter Forschungsvorhaben durch Nutzung von Programmen, die chemische Informationen codieren, verarbeiten und effizient verwalten können, - haben einen Überblick über rechtliche Grundlagen und organisatorische Maßnahmen des Qualitätsmanagements in der chemischen und pharmazeutischen Industrie. 	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Forschungsreview, 3 Textseiten Poster, einseitig Vortrag, 20 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	3	Durchführung von 7 praktischen Übungen zu den einzelnen Lehreinheiten	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehreinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A20: Data Science in der Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - digitale Speicherung und Verarbeitung von Forschungsdaten - Datenbanken - statistische Analyse und computergestützte Verarbeitung - Einführung in Konzepte des maschinellen Lernens, z.B. neuronale Netze mit Anwendungen in der Chemie - Einführung in Programmierung - wichtige numerische Konzepte und Anwendungen (z.B. Fouriertransformation, lineare Algebra) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten Einblick die Möglichkeiten von Data Science in der Chemie, - erwerben Erkenntnisse über die Auswertung von großen Datenmengen mit Hilfe von maschinellem Lernen, - sind in der Lage kleinere Programme zur Datenanalyse selbst zu erstellen und haben Kenntnis von wichtigen numerischen Verfahren. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Übung (Übung)	3	-	praktische Bear- beitung der Übungsaufga- ben (> 50% der Punkte erreicht)	-

Häufigkeit des Angebots:	SoSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit(en):	Chemie

CHE-S-A21: Forschungspraktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Es wird ein kurzes, thematisch klar umrissenes Forschungsprojekt bearbeitet. Die Durchführung und Betreuung erfolgt in den Forschungslaboratorien der Arbeitskreise des Instituts für Chemie oder, nach vorheriger Absprache, in einem externen Labor, z.B. in einem Forschungsinstitut oder einem Unternehmen der Chemischen Industrie.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten Einblick in aktuelle Forschungsprojekte, - erwerben die Fähigkeiten, Forschungsarbeiten selbständig zu organisieren und, unter Betreuung/nach Einweisung durch erfahrene WissenschaftlerInnen, selbständig durchzuführen, - lernen, die Durchführung und die Ergebnisse eines individuellen Forschungsprojekts zu dokumentieren und einem Fachpublikum vorzustellen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Kurzvortrag, 15 Minuten, unbenotet			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockpraktikum (Praktikum)	5	vollständig geführtes Laborjournal und Praktikumsbericht (ca. 10 Seiten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3; ein erfolgreicher Abschluss von CHE-S-A7, CHE-S-A13, CHE-S-A14 und CHE-S-A17 wird dringend empfohlen		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-A22: Rechtskunde und Toxikologie	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <p>Rechtskunde:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Erwerb der Sachkunde nach der Chemikalienverbotsordnung nach §11 Chem-VerbotsV. - Grundzüge der Rechtsordnung der BRD und der EU - internationales und Bundesdeutsches Chemikalienrecht - verwandte Rechtsgebiete, Gefahrstoffkunde und Kenntnisse der Gefahrenabwehr - aktuelle Tendenzen im Chemikalienrecht <p>Toxikologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aufgaben und Konzepte der Toxikologie im Wandel der Zeit - Toxikokinetik (Aufnahme, Verteilung und Elimination von Fremdstoffen) - Fremdstoffmetabolismus (Umwandlung von Fremdstoffen im Körper (Phase I- und Phase II-Reaktionen, Entgiftung, Gifting; Genetische Polymorphismen) - Reaktive Metabolite und Bindung an Makromoleküle (Bildung chemisch reaktiver Metabolite aus verschiedenen Substanzklassen; Reaktionen reaktiver Metabolite und ihre Reaktionen mit Makromolekülen) - Zytotoxizität - Chemische Kanzerogenese (DNA-Schäden, Mutagenität; DNA-Reparatur, Zellzykluskontrolle; Onkogene, Tumorsuppressorgene; Testsysteme zur Detektion mutagener/kanzerogener Wirkungen) - Toxikologie ausgewählter Organe und Organsysteme (u.a. Inhalationstoxikologie; Lebertoxikologie) - Toxikologie spezieller Substanzklassen (u.a. Metalle; Organophosphate; Lösemittel) - Bewertung toxischer Wirkungen und Grenzwerte (ADI-Konzept) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage für den Teilbereich Rechtskunde</p> <ul style="list-style-type: none"> - die fachlichen Inhalte des Teilmoduls Rechtskunde für Chemiker wiederzugeben, zu erläutern und auf Rechtsfragen anzuwenden, - relevante Gesetztestexte und Richtlinien zu verstehen, - Zusammenhänge zwischen zentralen Vorschriften abzuleiten und diese auf einfache Fälle anzuwenden. <p>Für den Teilbereich Toxikologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - toxikologische Risiken unter Einbeziehung (1) der Identifizierung grundlegender Wirkungsmechanismen und (2) von Konzepten der Risikobewertung und der Grenzwertsetzung zu bewerten, - das Verhalten von Fremdstoffen im Körper (Aufnahme, Resorption, Metabolisierung, Ausscheidung) zu beschreiben, - Aussagen zur akuten Toxizität und chronischer, insbesondere krebserzeugender Wirkungen zu treffen, - kennen die Möglichkeiten zur Detektion toxischer Wirkungen (in Zellkulturen, Tierversuchen und epidemiologischen Untersuchungen), - erwerben Kenntnisse über toxische Effekte in unterschiedlichen Organen, sowie die spezifischen Wirkungen ausgewählter Substanzklassen.
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 120 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Rechtskunde (Vorlesung)	2	-	-	-
Toxikologie (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie (50%) Ernährungswissenschaft (50%)		

CHE-S-AWP1: Bioorganische Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - kurze Einführung und Wiederholung zu den behandelten Stoffklassen - Kohlenhydrate [KH] (Struktur, Schutzgruppen, modifizierte KH, Glycosid-Synthesen, KH als chirale Ausgangsstoffe, Radikalreaktionen mit KH, KH in Biologie und Medizin) Lipide (Fettsäuren und Fette, Wachse, Phospholipide, Sphingolipide, Glycolipide, Biologische Membranen, Bolaamphiphile, Isoprenoide) - Peptide, Proteine (Nomenklatur, Primär-, Sekundär-, Quartär- und Tertiärstruktur, Eigenschaften, Synthese, Analytik) <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die experimentellen und analytischen Techniken für die Synthese und Charakterisierung der behandelten Biomolekülklassen, - verfügen über fundierte Kenntnisse über die chemische Struktur und Nomenklatur von Kohlenhydraten, Lipiden und Peptiden, - verfügen über Kenntnisse zu Synthese und Biosynthese dieser Naturstoffe, - haben Kenntnis von der biologischen Bedeutung dieser Naturstoffe. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul(teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	Protokolle (100%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP2: Einführung in die Medizinische Chemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul gibt einen Einblick in die Aufgaben und Methoden der medizinischen Chemie, insbesondere eine Einführung in Wirkstoffwirkung und -design, die Identifizierung und Nutzung von <i>Hits</i> und <i>Leads</i>, wichtige theoretische Methoden wie Molecular Modelling oder statistische Analyse (z.B. Docking, SAR und QSAR oder de novo Design), Wechselwirkungen von Wirkstoffen mit ihren Targets (z.B. Rezeptoren, Enzyme, DNA/RNA) und ihre Wirkungen, Metabolismus und Pharmakokinetik von Wirkstoffen, Organische Synthese in Forschung und Entwicklung von Wirkstoffen, Biologische Wirkstoffe (z.B. Gentherapie, Impfung), sowie der Einsatz von metallhaltigen Verbindungen (Koordinationsverbindungen) und synthetischen Makromolekülen in der Biomedizin (z.B. Freisetzungssysteme oder Implantate).</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die Grundlagen der Wirkstoffwirkung und von Nebenwirkungen sowie der Pharmakokinetik, - kennen grundlegende Strategien, Leads, Hits und Wirkstoffe im Hinblick auf ihre Anwendung zu verbessern, - verfügen über das anschlussfähige Fachwissen, aktuelle Forschung in der medizinischen Chemie auf angemessenem Niveau zu verstehen, - sind in der Lage, einige Konzepte der (bio)organischen, makromolekularen und physikalischen Chemie zu verbinden, - setzen sich selbständig mit aktuellen (Forschungs-)Themen auseinander. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	3	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	Vortrag (ca. 15 Minuten) und Diskussion (ca. 5 Minuten) zu einem aktuellen und/oder die Vorlesung betreffenden Thema; wird zusammen mit dem Lehrenden festgelegt.	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3; ein erfolgreicher Abschluss von CHE-S-A9 und CHE-S-A10 wird dringend empfohlen, die Vorlesung Polymer- und Kolloidchemie (CHE-S-A18) ist hilfreich		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP3: Biochemie und Biophysik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul vermittelt Grundlagen der Biochemie und Molekularbiologie von der Speicherung der genetischen Information bis zur 3D-Struktur und Funktion von Biopolymeren. Darüber hinaus geben die Veranstaltungen einen Einblick in ausgewählte Aspekte der Bioanalytik, Biophysik und Strukturbiologie.</p> <p>Zentrale Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Molekularbiologie, - Strukturen, Eigenschaften und biologische Funktionen von Biopolymeren, - grundlegende Prinzipien und Methoden in der Bioanalytik, Biophysik und Strukturbiologie. <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über anschlussfähiges Wissen im Bereich der Biochemie, Molekularbiologie, Biophysik, Bioanalytik und Strukturbiologie, - erwerben Grundkenntnisse für das interdisziplinäre Arbeiten mit Biochemikern und Biologen, - lernen, ihre bereits erworbenen chemischen Kenntnisse auf Fragestellungen der Biochemie und Biophysik anzuwenden, - verstehen in Grundzügen experimentelle Strategien und analytische Herangehensweisen in der Biochemie und Molekularbiologie, - setzen sich selbständig mit aktuellen (Forschungs-)Themen der Biochemie, Molekularbiologie, Biophysik oder Bioanalytik auseinander. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	Vortrag (15 Minuten) über aktuelle Arbeiten aus den Feldern Biochemie, Molekularbiologie, Biophysik oder Bioanalytik	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	Protokolle (100%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP4: Nanomaterialien		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung in die Synthese und Charakterisierung von Nanomaterialien (anorganische, organische und bio-inspirierte Nanomaterialien) - vertiefende Aspekte zu Oberflächen- und Grenzflächenphänomenen - Adsorption - Oberflächenchemie - mikroskopische und spektroskopische Methoden zur Grenzflächencharakterisierung (Elektronenmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie, Lichtstreuung, Raman-Spektroskopie, Röntgenspektroskopie etc.) - Anwendung von Nanomaterialien <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene Methoden zur Synthese and Charakterisierung von Nanomaterialien, - verfügen über Fachkenntnisse, um aktuelle Forschung auf dem Gebiet der Nanomaterialien auf angemessenem Niveau zu verstehen, - sind in der Lage, verschiedene Synthesestrategien und Charakterisierungsmethoden zu vergleichen und kritisch zu bewerten, - sind in der Lage, einfache Nanomaterialien herzustellen und diese mit gängigen Methoden zu charakterisieren. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten Vortrag, 20 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Durchführen von 5 Versuchen, erfolgreiches Ablegen der dazu gehörenden Antestate sowie Anfertigung der entsprechenden Protokolle	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP5: Physikalische Umweltchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Physikalischen Chemie mit Anwendungsbezug zu Umwelt- und Lebenswissenschaften (z.B. CCS, Endlagerung, planetare Leitplanken, Stoffkreisläufe) - Phasenübergänge und Gleichgewichtszustände einfacher und komplexer Systeme in natürlicher Umgebung und industriellen Prozessen - Sorptionsprozesse bzw. Komplexierung an (natürlichen) Grenzflächen; - Speziation in heterogenen Matrices; methodisch-apparative Aspekte zu o.g. Inhalten - Modellierung von realen Prozessen mit Hilfe von kinetischen und thermodynamischen Größen <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über anschlussfähiges Fachwissen in der Physikalischen Chemie, um die Aktuelle Forschung auf dem Gebiet zu verstehen, - sind in der Lage, die grundlegenden Kenntnisse auf verschiedene Bereiche der Praxis anzuwenden, - sind in der Lage, experimentelle Daten in Modellierungsansätze einzupflegen, - lernen interdisziplinäre Fragestellungen zu bearbeiten, in dem sie in die Lage versetzt werden, Forschungsfeld-übergreifend analytische Werkzeuge zu nutzen. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3		
Anbietende Lehrinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP6: Polymerchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - „Lebende“/kontrollierte Polymerisationen - Heterophasenpolymerisation - Polykondensation - Makromolekulares Engineering - Blockcopolymer - Polymerarchitekturen - Netzwerke - Polymere in Lebenswissenschaften - Biopolymere <p>Praktikum (in 2er Gruppen, in Arbeitskreisen):</p> <ul style="list-style-type: none"> - wahlweise Versuchsreihe zu ring-öffnender Polymerisation von Heterozyklen - Metathese- oder Heterophasenpolymerisation: Synthese, Charakterisierung mit verschiedenen Methoden (Spektroskopie, Chromatographie, thermische Analyse, etc.) <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erhalten Einblicke in kontrollierte Polymerisationsverfahren und moderne Synthesemethoden, Maßschneidern von Polymeren (Struktur --> Eigenschaften), - kennen grundlegende Methoden der Polymeranalytik, - beherrschen sicher die experimentellen Techniken, - erwerben Planungs- und Organisationskompetenz, um laborpraktische Aufgaben in einem begrenzten Zeitrahmen erfolgreich abschließen zu können, - können Ergebnisse wissenschaftlichen Standards entsprechend dokumentieren. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle zu 6 Versuchen	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

CHE-S-AWP7: Festkörperchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Vorlesung: - generelles zur Festkörperchemie, Bindungsarten, Synthese von Festkörper-Verbindungen - Grundlagen der Kristallographie - Symmetrie und Röntgenstrukturanalyse und Aufbau von Metallen, Salzen und Molekülstrukturen Praktikum: - Synthese von Festkörper-Verbindung - Zellbestimmung mittels Röntgendiffraktometrie - Analyse und Visualisierung der Festkörper-Struktur</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden - verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Festkörperchemie, um aktuelle chemische Forschung auf angemessenem Niveau zu verstehen, - verfügen über das theoretische Wissen und die praktische Erfahrung, um festkörperchemische Themen im Rahmen weiterer Module oder Abschlussarbeiten bearbeiten zu können, - können festkörperchemische Reaktionen zur Synthese verschiedener Verbindungen selbstständig unter Verwendung einer Literaturvorschrift durchführen und die Produkte mittels Röntgenbeugung analysieren, - sind in der Lage, den strukturellen Aufbau von verschiedenen Verbindungen zu verstehen, selbstständig zu visualisieren und zu diskutieren und anhand des Aufbaus makroskopische Eigenschaften abzuleiten.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	Bestehen von drei vorlesungsbegleitenden Online-Tests	-
Praktikum (Praktikum)	3	Protokolle zu vier Versuchen		-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Chemie			

CHE-S-AWP8: Computerchemie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> In der Computerchemie werden chemienahe Probleme mithilfe von Computern bearbeitet. Vorlesung: In der Vorlesung lernen die Studierenden theoretische Grundlagen kennen, wie: Elektronische Schrödingergleichung; Born-Oppenheimer-Näherung und Potentialflächen; Kraftfelder und klassische Molekulardynamik; Vielelektronenwellenfunktionen; Hartree-Fock-Theorie; Quantenchemische Berechnung molekularer Eigenschaften; Methoden zur Berechnung der Elektronenkorrelation: Configuration Interaction und Dichtefunktionaltheorie.</p> <p>Praktikum: Im Praktikum (Theoretikum) erlernen die Studierenden den praktischen Umgang mit computerchemischer, Auswertungs- und Visualisierungssoftware, z.B.: Bedienung von Kleinrechnern und Betriebssystemen; Kraftfeldrechnungen und Molekulardynamik; Praktische Quantenchemie: Methodenwahl, Basissätze, Einzelpunktrechnungen, Geometrieoptimierung, Normalmodenanalyse, IR- und Raman-Spektren, Thermochemie, Übergangszustände, angeregte Zustände und UV/vis-Spektren.</p> <p>Seminar: Im Seminar werden spezielle Aspekte der Vorlesung und des Praktikums vertieft.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, quantenchemische und computerchemische Methoden und deren Aussagekraft und Genauigkeit zu würdigen und einzuordnen, - sind in der Lage, für ein gegebenes chemisches Problem geeignete Modellbildung zu betreiben und geeignete computerchemische Methoden hierfür auszuwählen, - können ausgewählte moderne quantenchemische und computerchemische Programmpakete fachgerecht einsetzen, - sind in der Lage, die Ergebnisse auszuwerten und tabellarisch und visuell darzustellen. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 150 Minuten, Computerbegleitet als kombiniert praktisch (90 Minuten) -theoretische (60 Minuten) Prüfung			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Theoretikum (Praktikum)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	1	-	-	-
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		CHE-S-A1; CHE-S-A2; CHE-S-A3; ein erfolgreicher Abschluss von CHE-S-A5 und CHE-S-A12 werden dringend empfohlen		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Chemie		

17. Im Modul „GEE-BP: Berufspraktikum“ wird in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ nach der Wendung „Präsentation über Ablauf und Inhalt des Praktikums“ die Wendung „(15 Minuten)“ eingefügt.
18. Im Modul „GEE-CM01: Data Analysis and Management in Earth System Science“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfungen“ der Wendung „Hausarbeit“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen: Mündliche Prüfung, 30 Minuten“ vorangestellt.
19. Im Modul „GEE-M-MK1: GIS-Projektarbeit mit Geo- und Umweltdaten“ wird in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ nach der Wendung „Vortrag zu Projektergebnissen“ die Wendung „(30 Minuten)“ eingefügt.
20. Im Modul „GEE-M-MK2: Datenerhebung im Gelände“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:“ und nach einem Zeilenumbruch die Wendung „Bericht, 10 Seiten“ vorangestellt.
21. Im Modul „GEE-M-MK3: Geostatistik und Zeitreihenanalyse“ werden
 - a) in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ nach einem Zeilenumbruch die Wendung „Mündliche Prüfung, 30 Minuten“ angefügt und
 - b) in der Zeile „Voraussetzung für die Teilnahme am Modul“ die Wendung „empfohlen wird das Modul „GEE-M-MK6: Fundamente der Umweltdatenverarbeitung“ eingefügt.
22. Im Modul „GEE-M-MK5: Angewandte Fernerkundung in der Geoökologie“ werden
 - a) in der Zeile „Selbstlernzeit“ die Zahl „120“ durch die Zahl „105“ ersetzt,
 - b) in der Zeile „Anerkannte Fernerkundung“ in der Spalte „Kontaktzeit“ die Zahl „2“ durch die Zeichen „1V + 2Ü“ ersetzt und
 - c) nach der Zeile „Angewandte Fernerkundung“ die folgende Zeile eingefügt:

Remote Sensing of the Environment (Vorlesung)	2			
---	---	--	--	--

- d) in der Spalte „Voraussetzung für die Teilnahme“ nach der Wendung „Datenanalyse“ die Wendung „/GIS“ angefügt und
- e) in der Zeile „Anbietende Lehrinheit“ nach der Wendung „Geoökologie“ die Wendung „(60%)“ und nach einem Zeilenumbruch die Wendung „Geowissenschaften (40%)“ angefügt.

23. Im Modul „GEE-M-P1: Aktuelle Themen in der Geoökologie/Interdisziplinäres Landschaftspraktikum“ werden
 - a) die Zeile

Praktikum (Praktikum)	4	-		
-----------------------	---	---	--	--

durch die Zeile

Landschaftspraktikum (Praktikum)	4	Aktive Teilnahme (80%)		
----------------------------------	---	------------------------	--	--

- ersetzt und
 - b) in der Zeile „Ringseminar“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ die Wendung „Posterpräsentation“ durch die Wendung „(Poster-)Präsentation (15 Minuten) bzw. 1 Bericht (in Gruppen, 10 Seiten)“ eingefügt.
24. Im Modul „GEE-M-P2: Forschungsorientiertes oder berufsbezogenes Praktikum“ werden
 - a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ der Satz 1 wie folgt ersetzt: „Forschungsorientierte und/oder berufsbezogene Aufgaben im außeruniversitären Umfeld oder universitären Bereich sollen bearbeitet werden.“ und
 - b) in der Zeile „Berufspraktikum“ in der Spalte „Veranstaltungen“ vor der Wendung „4 Wochen“ die Wendung „mindestens“ eingefügt und
 - c) in der Zeile „Seminar“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ nach der Wendung „Präsentation“ die Wendung „(10 Minuten)“ eingefügt.

25. Das Modul „GEE-M-TK4: Boden- und Erdoberflächenprozesse“ wird wie folgt ersetzt:

GEE-M-TK4: Boden- und Erdoberflächenprozesse		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul beschäftigt sich mit den Prozessen der Erdoberfläche und des oberflächennahen Untergrunds. Dabei werden Konzepte der Geomorphologie und Bodenkunde, und die komplexen Mechanismen der Landschaftsentwicklung untersucht. Zudem werden fortschrittliche Analysemethoden und Modellierungstechniken in der Theorie vermittelt und in der Praxis angewendet.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können wissenschaftlich fundierte Urteile über Erosions-, Transport- Ablagerungsprozesse und deren Kontrollfaktoren fällen und verstehen deren Rolle in der Landschaftsentwicklung, - beherrschen fortgeschrittene Methoden der Landschaftsanalyse (inkl. Böden und Topographie) und sind in der Lage diese Methoden im Gelände und rechnergestützt umzusetzen. <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können eine vorgegebene Fragestellung unter Anwendung fachwissenschaftlicher Literatur und Methoden bearbeiten, - können eigene Fragestellungen entwickeln und unter Verwendung geeigneter Methoden bearbeiten. <p>3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Bericht, 10-15 Seiten Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar (Seminar)	2	Bericht (10 Seiten) und Vortrag (30 Minuten)	-	-
Praktikum (Praktikum)	2	Vortrag (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

“

26. Im Modul „GEE-M-TK5: Landschaftsstoffdynamik“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen:“ vorangestellt und nach der Wendung „Klausur, 90 Minuten“ ein Zeilenumbruch und die Wendung „Mündliche Prüfung, 30 Minuten“ eingefügt.

27. Das Modul „GEE-M-TK8: Stadtökologie“ wird wie folgt neu gefasst:

GEE-M-TK8: Stadtökologie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul vermittelt den Studierenden aktuelle Themen und Methoden in der Stadtökologie. Das Verständnis der ökologischen Wirkungsgefüge einer Stadt ist Voraussetzung Gesundheit und Wohlbefinden der städtischen Bewohner sicherzustellen. Weiterhin sind Natur-, Umwelt und Klimaschutz sowie Klimaanpassung in Städten Themen des Moduls.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> 1. Fachkompetenzen: Die Studierenden erlernen das Wirkungsgefüge urbaner Ökosysteme zu verstehen und zu identifizieren. Sie lernen, wie in städtischen Systemen die verschiedenen Umweltkompartimente Boden, Wasser, Atmosphäre und Biosphäre mit der vom Menschen gebauten Umwelt interagieren und in diesem Sinne ein neuartiges Ökosystem geschaffen wird. Sie erkennen, wie diese städtische Umwelt die Lebenswelt, die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen beeinflusst.</p> <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden erlernen städtische Ökosysteme zu identifizieren, urbaner Wechselwirkungsgefüge zu erkennen und deren Bedeutung für die Stadtentwicklung zu verstehen.</p> <p>3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden kennen die Grundprinzipien urbaner Ökosysteme und können aus diesen Handlungsanweisungen für eine nachhaltige Stadtplanung ableiten.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Seminararbeit, 20 Seiten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	Vortrag (30 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

28. Im Modul „GEE-M-V02: Atmospheric Science in the Anthropocene“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“

a) der Absatz „Inhalte“ wie folgt ersetzt:

„Der Kurs bietet einen Überblick über die wichtigsten Themen der Atmosphärenwissenschaften im Kontext des globalen Wandels und beinhaltet: Grundprinzipien der Meteorologie und Atmosphärenphysik; atmosphärische Zusammensetzung und Atmosphärenchemie; sowie weiterführende Themen wie z.B. extreme Luftverschmutzung, Climate Geo-engineering, und die Verbindung zwischen Atmosphärenwissenschaft und Gesellschaft. Die Seminarvorträge werden sich auf dem IPCC WG-1 Bericht und ergänzende wissenschaftliche Veröffentlichungen beziehen.“

- b) in Absatz „1. Fachkompetenzen“ Satz 2 und 3 wie folgt ersetzt:
„Vorausgesetzt wird eine Grundkompetenz in Mathematik, Physik und Chemie. Die Vorlesung wird allerdings so aufgebaut, dass auch Fachfremde im Masterstudium oder höher der Vorlesung gut folgen können.“ und
 - c) Absatz „4. Personale/Selbstkompetenzen“ wie folgt ersetzt:
„Die Studierenden können für ihr Seminarthema den aktuellen Stand der Forschung aus der bereitgestellten und selbst recherchierten Literatur (größtenteils auf Englisch) ermitteln (selbständiges Arbeiten, Lernfähigkeit) und rechtzeitig für die Besprechungen mit den Seminarbetreuern als Vortragsentwurf aufbereiten (Selbstdisziplin, Zeitmanagement, Kreativität).“
29. Das Modul „GEE-M-V03: Climate Change Adaptation“ wird wie folgt geändert:
In der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ wird
- a) der Absatz „Inhalte“ wie folgt ersetzt:
„Die Studierenden lernen verschiedene Auswirkungen des Klimawandels auf Mensch-Umweltsysteme, deren Quantifizierung und das Konzept der Klimaanpassung kennen. Anhand konkreter Maßnahmen machen sich die Teilnehmenden mit Umsetzungsbeispielen der Klimaanpassung vertraut. Ziel dieses Moduls ist zudem die Vermittlung unterschiedlicher Methoden zur Identifizierung und Bewertung möglicher Klimafolgen und Anpassungsmaßnahmen, wie Klimafolgenmodelle, Vulnerabilitätsanalysen, Kosten-Nutzen-Analysen oder „Adaptation Tracking“. Im Rahmen einer Fallstudie wenden die Studierenden das erworbene Wissen praktisch und interdisziplinär an.“ und
 - b) der Absatz „2. Methodenkompetenzen“ wie folgt ersetzt:
„Die Studierenden können verschiedene Methoden zur Bewertung von Klimafolgen und Anpassungsstrategien wie Kosten-Nutzen-Analysen, Vulnerabilitätsanalysen, „Adaptation Tracking“ oder die Auswertung von Befragungsdaten auf ein Fallbeispiel praktisch anwenden.“
30. Im Modul „GEE-M-V05: Earth System Science and Management“ werden
- a) in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ in Absatz „2. Methodenkompetenzen“ die Wendung „oder“ gestrichen und
 - b) in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung
„Eine Prüfung der folgenden Formen:
Bericht, 15 Seiten“ vorangestellt und nach der Wendung „Mündliche Prüfung, 20 Minuten“ ein Zeilenbruch und die Wendungen „Präsentation, 30 Minuten“ eingefügt.
31. Das Modul „GEE-M-V09: Ökosystemleistungen“ wird wie folgt neu gefasst:

GEE-M-V09: Ökosystemleistungen	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Ökosysteme stellen Funktionen bereit, die der Mensch als Ökosystemleistungen (ÖSL; Ecosystem Services) nutzt. Durch vielfältige Veränderungen der Ökosysteme direkt durch den Menschen oder bspw. den Klimawandel, sind viele Ökosystemleistungen beeinträchtigt, teilweise gar degradiert. Das Ökosystemleistungskonzept versucht, die Leistungen zu quantifizieren, um die Bedeutung von häufig nicht messbaren Funktionen und Prozessen in fassbare Größen zu überführen. Hierdurch wächst einerseits das Wissen um Ressourcen und Funktionen, die Ökosysteme bereitstellen und über die komplexen Wirkungszusammenhänge, von denen sie abhängen. Andererseits werden Unsicherheiten und Unkenntnis deutlich. Dies gibt Impulse für Lösungsansätze auf verschiedenen räumlichen Ebenen, um einen nachhaltigen Umgang mit unserer Erde umzusetzen.</p> <p>Entsprechend fokussiert sich die Veranstaltung auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Geschichte des ÖSL-konzeptes, - die Diskussion um Vor- und Nachteile des ÖSL-konzeptes, - die Inwertsetzung von ÖSL, - Quantifizierungsmöglichkeiten und Praxisbeispiele, - ÖSL als Kommunikationsmittel. <p>Anhand verschiedener Ökosysteme werden Fragen beantwortet wie: Welches naturwissenschaftliches Basiswissen wird benötigt, um ÖSL zu quantifizieren? Inwiefern kann die Naturrisikoforschung von ÖSL profitieren? Welche Rolle spielen ÖSL für ein nachhaltiges Management von Ökosystemen? Welche Funktion haben ÖSL in der Kommunikation zwischen Forschung, Stakeholdern und Entscheidungstragenden? Welche ÖSL sind in welchem Kontext von Relevanz?</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1. Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Grundkenntnisse in der Ökosystemanalyse und Ökosystemtheorie - interdisziplinäre Herangehensweisen an Umweltfragestellungen <p>2. Methodenkompetenzen: Lösungsansätze für die nachhaltige Nutzung natürlicher Ressourcen erfordern grundlegende Kenntnisse über die Ökosysteme, Ökosystemfunktionen und Ökosystemleistungen. Im Rahmen dieser Veranstaltung werden neueste wissenschaftliche Entwicklungen vorgestellt. Konkrete methodische Ansätze sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integrierte Messprogramme, Modellierung, Validierung, - Gesamtrechnungen und Bewertung, - Transfer & Kommunikation: Schnittstelle Wissenschaft/Praxis. <p>3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die wissenschaftlichen Herangehensweisen an eine Fragestellung, - können ihre Arbeit vor der Seminaröffentlichkeit mit Hilfe geeigneter Präsentationsmedien vorstellen und verteidigen, - sind in der Lage, im Team zusammenarbeiten und gemeinsam eine Fragestellung bearbeiten, - können wissenschaftliche Inhalte in einer Diskussion mit verschiedenen Interessengruppen vertreten.
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Bericht, 10 Seiten Mündliche Prüfung, 20 Minuten Präsentation mit Handout, 20 Minuten

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Blockseminar (Seminar)	2	-	-	-
Geländepraktikum (Praktikum)	2	80% Teilnahme	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Seminar), SoSe (Geländepraktikum) (mind. alle zwei Jahre)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

“

32. Im Modul „GEE-M-V11: Prozesse des globalen Wandels“ wird in der Zeile „Modellierung erdsystemarer Prozesse und deren praktische Umsetzung“ in der Spalte „Für den Abschluss des Moduls“ nach der Wendung „Analyseergebnissen“ die Wendung „(30 Minuten)“ eingefügt.
33. Nach Modul „GEE-M-V15: Advanced Earth Observation and Geoinformation“ werden folgende Module eingefügt:

”

GEE-M-V16: Stadtökologisches Praktikum		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Aufbauend auf dem Modul Stadtökologie wird eine semesterbegleitende Projektstudie zu aktuellen Themen der Stadtökologie, wie Stadtklima, Biotopkartierung in der Stadt, Stadtböden, Stadtgewässer durchgeführt. Es werden Methoden erlernt und angewendet den Status der ökologischen Qualität städtischer System zu erheben und zu bewerten.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> 1. Fachkompetenzen; Die Studierenden erlernen städtische Systeme aus ökologischer Sicht zu kartieren, zu vermessen, zu analysieren und zu bewerten. Hierbei arbeiten sie am Schnittpunkt zwischen Ökosystemforschung und Stadtplanung. Die Bedeutung der Stadtplanung und -entwicklung auf urbane Ökosysteme, Gesundheit und überregionale Herausforderungen, wie den Klimawandel, wird herausgearbeitet.</p> <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden erlernen Methoden, um städtische Ökosysteme zu analysieren und daraus Ökosystemdienstleistungen abzuleiten und zu quantifizieren. Dieses wird an Beispielen, wie urbaner Biotopkartierung, Hitzeinselkartierung, Stadtbodenanalyse oder Stadtgewässergüteerhebung erlernt.</p> <p>3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können Methoden zur Erfassung der Potentiale städtischer Ökosysteme entwickeln und anwenden. Sie können mit StadtplanerInnen in den Diskurs treten, um die Qualität urbaner Ökosysteme zu bewahren. Sie vermögen einen praktischen Beitrag zum Erhalt der Lebensqualität in urbanen Räumen zu leisten.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Bericht als Gruppenarbeit, je Gruppenmitglied 15-20 Seiten	

Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Projektstudie/Übungen (Projekt)	4	Vortrag der Ergebnisse (20 Minuten). Regelmäßige Teilnahme an Feld- und Laborarbeiten (80%)		
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		GEE-M-TK8: Stadtökologie		
Anbietende Lehrinheit:		Geoökologie		

GEE-M-V17: Umweltmineralogie		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalte Das Modul vermittelt den Studierenden aktuelle Themen in der Umweltmineralogie. Dies umfasst Böden, Sedimente, Gewässer und Aerosole. Die Lehre erfolgt durch Fachvorträge zu umweltmineralogischen und -chemischen Fragestellungen, Methoden und Praxisbeispielen sowie durch eine Projektstudie in der verschiedene Analysemethoden zur Anwendung kommen.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1. Fachkompetenzen: Die Studierenden kennen aktuelle Themen der Umweltmineralogie und erlernen Feld- und Labormethoden zur Erfassung von umweltmineralogischen Fragestellungen. Sie kennen die wesentlichen laboranalytischen Methoden.</p> <p>2. Methodenkompetenzen: Die Studierenden können selbstständig Konzepte entwickeln Feld- und Laboruntersuchungen im Rahmen der Umweltmineralogie durchzuführen</p> <p>3. Handlungskompetenzen: Die Studierenden können aus den Ergebnissen umweltmineralogischer Analysen Handlungsanweisungen ableiten.</p>			
	Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Praktikumsbericht als Gruppenarbeit, je Gruppenmitglied 15-20 Seiten		
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):		120		
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Seminar (Seminar)	1	Vortrag (20 Minuten), Diskussion (10 Minuten)	-	-

Projektstudie in Gruppen (Praktikum)	3	regelmäßige Teilnahme an den Gelände- und Laborarbeiten (80%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

34. Im Modul „GEE-SE02: Earth System Science & Anthropocene“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung „Mündliche Prüfung, 30 Minuten“ durch die Wendung „Präsentation, ca. 20 Minuten“ ersetzt.

35. Nach dem Modul „GEE-SE03: The Environmental Modelling Process“ wird folgendes Modul eingefügt:

GEE-SS06: Current Topics in CIEWS		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Die Studierenden besuchen Vorträge und Kurse zu aktuellen und vertiefenden umweltwissenschaftlichen Themen im Bereich Klima, Erde, Wasser und Nachhaltigkeit.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden werden mit den neuesten Entwicklungen und aktuellen Forschungsherausforderungen vertraut gemacht.</p> <p><i>Kompetenzen:</i> Die Studierenden lernen moderne Forschungsmethoden kennen.</p>			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, ca. 20 Seiten Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Seminar oder Übung (Vorlesung oder Seminar oder Übung)	4	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Geoökologie		

36. Das Modul „GEE-SS03: Risk Perception, Communication and Adaptive Behavior“ wird gestrichen.

37. Im Modul „GEE-SW03: Terrestrial Hydrosystems“ werden

- a) der Modultitel geändert in „Basics of Terrestrial Hydrosystems“,
- b) die „Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls“ wie folgt neu gefasst:

„*Inhalte*

Dieser Kurs vermittelt die Grundlagen für das Verständnis und die Quantifizierung der wichtigsten hydrologischen Prozesse in terrestrischen hydrologischen Systemen. Zu diesen Prozessen gehören die Ab-

flussbildung und die Aufteilung des Niederschlags in Evapotranspiration, Infiltration und Grundwasserneubildung sowie die Schneehydrologie und die wassergetragene Erosion. Studierende lernen auch etwas über den Grundwasserfluss, dem Monitoring und seine Funktionsweise auf verschiedenen Ebenen. Der Kurs gibt auch eine Einführung in die Nutzung von Wasserressourcen auf großer Skala. Die Vorlesung wird durch praktische Übungen mit Anwendungsbeispielen ergänzt.

Neben der Theorie wird auch eine Einführung in die Modellierung von Oberflächen- und Grundwasserströmen gegeben. Das Lernen wird durch praktische Modellierungsübungen unterstützt. Der Kurs konzentriert sich auf Wasser in der terrestrischen Biosphäre, die Verbindung zur Atmosphäre und die nachhaltige Nutzung von Wasserressourcen.

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- können sowohl grundlegende als auch fortgeschrittene Ansätze der Oberflächenhydrologie und des Grundwasserflusses verstehen und anwenden,
 - führen Berechnungen im Zusammenhang mit grundlegenden hydrologischen Konzepten durch und sind in der Lage, mit verschiedenen Modellansätzen, die derzeit in der Hydrologie verwendet werden, zu „experimentieren“ sowohl für die Modellierung von Einzugsgebieten als auch von Grundwasser,
 - sind vertraut mit der Verwendung von Messdaten zur Modellverbesserung und kennen auch Herausforderungen der Anbindung von Bio- und Atmosphäre,
 - haben ein Verständnis für die Skalenabhängigkeit hydrologischer Prozesse,
 - können Wasserbilanzen und Modellvorhersagen durchführen und erklären und den Einfluss von Umweltveränderungen in verschiedenen Szenarien bewerten,
 - lernen die Grundsätze guter wissenschaftlicher Praxis bei der hydrologischen Modellierung kennen und anwenden.
- c) in der Zeile „Veranstaltungen“ die Wendung „Advanced Hydrology of terrestrial surface and subsurface systems“ durch die Wendung „Basics in surface hydrology and groundwater“ und die Wendung „Hydrological modeling at different scales, principles and examples, including scaling“ durch die Wendung „Modelling of surface hydrology and groundwater flow“ ersetzt,
- d) in der Spalte „Voraussetzung für die Teilnahme am Modul“ die Wendung „keine“ durch die Wendung „Grundkenntnisse in Statistik und Programmierung (Python, R und/oder Fortran)“ ersetzt.

38. Nach Modul „GEW-OBS11: Advanced Topics of Objects of Observation“ wird folgendes Modul eingefügt:

GEW-P01-NF: Einführung in die Geowissenschaften		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Wahlpflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Das Modul vermittelt einen Überblick über alle Teilgebiete der Geowissenschaften und deren Vernetzung. Die Übungen sind auf die jeweiligen Themenblöcke der Vorlesung abgestimmt.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>1. Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einführung zum Verständnis der wichtigsten Zusammenhänge im System Erde, - grundlegende Kenntnisse über die Zusammenhänge von Geologie, Mineralogie/Petrologie und Geophysik im System Erde. <p>2. Soziale/personale Kompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teamarbeit, Selbstorganisation. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	Übungsaufgaben (80%)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Geowissenschaften		

39. Im Modul "IEW-M1.4: Principles in experimental animal toxicity testing" werden
- in der Zeile "Selbstlernzeit" die Zahl "120" in "130" ersetzt,
 - in der Spalte "Veranstaltungen" die Wendung "FELASA certificate" gestrichen und
 - in der Spalte "Kontaktzeit" die Wendung "30h" durch die Wendung "20h" ersetzt.

40. Nach Modul „IEW-M3.4: Practical Toxicology - Applied Research“ werden folgende Module eingefügt:

IEW-PEN-13: Nutrition Science: Basics and Methods		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 8
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Anatomie und Funktion (Gastrointestinaltrakt, Fettgewebe, Muskeln, Leber, Niere, Immunsystem) Stoffwechsel, Makronährstoffe, Energiestoffwechsel, Stoffwechsel bei Ernährung & Bewegung molekularbiologische Grundlagen der Ernährung Pathophysiologie und Biochemie ernährungsbedingter chronischer Erkrankungen wie z.B. Adipositas, Krebs, Diabetes Typ-II, kardiovaskuläre Erkrankungen, Allergien, entzündliche Darmerkrankungen und neurodegenerative Erkrankungen zugrundeliegende molekulare und metabolische Mechanismen, Ernährungseinflüsse (Diät, Nahrungsbestandteile) veröffentlichte Daten aus wissenschaftlichen Publikationen sowie vitround in vivo-Experimenten (Tier und Mensch) <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der molekularen Ursachen und zur Pathophysiologie ernährungsbedingter Erkrankungen. Sie können Daten wissenschaftlicher Experimente in Publikationen interpretieren und deren Aussagekraft und Limitierungen bewerten. Sie sind in der Lage, Vorschläge für Experimente zur Lösung einer wissenschaftlichen Fragestellung zu entwickeln. Auf Basis der erworbenen Kenntnisse können sie Inhalte wissenschaftlicher Originalpublikationen in einen größeren thematischen Zusammenhang stellen sowie Ergebnisse wissenschaftlicher Experimente schriftlich und mündlich präsentieren.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, Umfang ca. 4000 Wörter Klausur, 180 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegeleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Repetitorium Ernährungswissenschaftliche Grundlagen (Teile Anatomie, Biochemie und Physiologie; im Block) (Vorlesung)	2	-	-	-
Molekulare Ursachen Ernährungsabhängiger Erkrankungen (Teil Übersichtsvorlesungen) (Vorlesung)	2	-	-	-
Epidemiologie, Physiologie und Humanernährung (Teile Physiologie/Energiestoffwechsel) (Vorlesung)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		Für das Erreichen der Qualifikationsziele wird ein Auffrischen von Grundkenntnissen in den Bereichen Anatomie, Physiologie und/oder Zellbiologie, Allgemeiner und Anorganischer Chemie, Organischer Chemie und Lebensmittel-Chemie empfohlen.		
Anbietende Lehrinheit(en):		Ernährungswissenschaft		

IEW-PEN-17: Nutrition Science: Applied Methods and Advanced Analysis		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 8
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - aktuelle Fragestellungen der Ernährungswissenschaften - moderne ernährungswissenschaftliche Erhebungs- und Analysemethoden sowie Metabolomik (z.B. analytische Biomarker als Indikatoren für die Nährstoffaufnahme) - Grundlagen für die eigenständige Planung und Durchführung von Experimenten - Analyse und Visualisierung von komplexen Daten <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden besitzen vertiefte Kenntnisse über aktuelle Fragen der Ernährungswissenschaften und sind befähigt, sich theoretische Inhalte anhand von fachwissenschaftlichen Veröffentlichungen zu erarbeiten und diese kritisch zu reflektieren, zu vermitteln und zu diskutieren. Die Studierenden kennen und verstehen moderne Analysemethoden und -techniken und sie kennen deren Vor- und Nachteile, Herausforderungen, Möglichkeiten und Grenzen. Sie haben vertieftes Methodenwissen für die empirische Forschung erworben und können dieses anwenden.</p>	
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, Umfang ca. 2000 Wörter Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Ernährungswissenschaftliche Methoden (Vorlesung)	2	-	-	-
Aktuelle Themen der Ernährungswissenschaften (Seminar)	2	Referat (15 Minuten)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Ernährungswissenschaft		

IEW-PEN-21: Nutrition Science: Research Internship		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 15		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Forschungspraktikum/Tandem-Forschungsprojekt inklusive Themenfindung und Exposé - ernährungswissenschaftliche Laborarbeit - Forschungsmethoden bezogen auf die Spezifität des Labors bzw. spezifische aktuelle Forschungsprojekte/geplante Studien, z.B. <ul style="list-style-type: none"> - Western-Blot-Analyse - LC-MS-Analyse - Durchflusszytometrie für Zelluntersuchungen, elektrophoretische Mobility-Shift-Assays, Isolierung, Identifizierung und sensorische Bewertung von flüchtigen Stoffen - Gehirn- und Darmanalytik - funktionelle Genomik bei Tieren - Untersuchungen von Peptid-Transportern - Analyse der mitochondrialen Atmung <p><i>Qualifikationsziele</i></p> <p>Die Studierenden können nach Einführung und Anleitung ein wissenschaftliches Experiment in der molekularen ernährungswissenschaftlichen Forschung eigenständig durchführen (mindestens neunwöchiges Laborpraktikum). Sie sind in der Lage, die Ergebnisse zu dokumentieren und auszuwerten sowie die eigenen Ergebnisse in einen größeren thematischen Zusammenhang zu stellen und im Zusammenhang mit wissenschaftlicher Literatur zu diskutieren. Sie können die Ergebnisse wissenschaftlicher Experimente schriftlich und mündlich präsentieren und sind befähigt, ein geeignetes Thema für eine empirische ernährungswissenschaftliche Masterarbeit zu entwickeln und ein Exposé hierzu erstellen.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Portfolioprüfung, zur empirischen Forschungsarbeit im Praktikum; bestehend aus Projekt-/Praktikumsbericht zur empirischen Forschungsarbeit während des Praktikums in Publikationsform (CONSORT) (Anteil 75 Prozent, maximal 20 Seiten) und der Präsentation des Projekt-/Praktikumsberichts (Anteil 25 Prozent, 20 Minuten)			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	60			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)-prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Forschungsprojekt/-praktikum (semesterbegleitend, ganztägig) (Praktikum)	Betreuung: 4	aktive und regelmäßige Teilnahme (80%) an Planung, Durchführung und Auswertung der empirischen Forschungsarbeit; Präsenzplicht (mind. 80%)	-	-
Spezifische Forschungsmethoden der Ernährungswissenschaft (Seminar oder Übung)	2	Exposé (ca. 2-5 Seiten) zur empirischen Abschlussarbeit	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Ernährungswissenschaft		

“

41. Im Modul „INF-1060: Software Engineering I“ wird in der Zeile „Voraussetzung für die Teilnahme am Modul“ die Wendung „INF-1010 (Grundlagen der Programmierung) Empfohlen sind die Kompetenzen aus den Modulen INF-1011 (Algorithmen und Datenstrukturen) und INF-6010 (Praxis der Programmierung) oder vergleichbare.“ durch die Wendung:
„Empfohlen wird das Modul INF-1010 (Grundlagen der Programmierung) sowie die Kompetenzen aus den Modulen INF-1011 (Algorithmen und Datenstrukturen) und INF-6010 (Praxis der Programmierung) oder vergleichbare.“ ersetzt.
42. Im Modul „INF-8033: E-Learning“ werden
a) der Modultitel geändert in „Bildungstechnologien“ und
b) in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ die Wendung „(alle vier Semester)“ gestrichen.
43. Nach Modul „INF-8091: Advanced Topics in Computer Science II“ werden folgende Module eingefügt:

”

INF-8092: Advanced Topics in Computer Science III		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9 LP
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Grundlegende und forschungsnahe Themen zu Modellbildung, Methoden oder Techniken aus dem Gebiet der Informatik.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit grundlegenden Themen und Methoden von beispielsweise Datenbanken oder multimedialer Technologien vertraut, - kennen Merkmale wesentlicher Technologien und Werkzeuge der Informatik sowie ihre Anwendung in verschiedenen forschungsnahen Kontexten, - verfügen über fachwissenschaftlich geprägte Methoden und Techniken der wissenschaftlichen Arbeit, - können naturwissenschaftliche Problemstellungen durchdringen und auf Grundlage des neuesten Erkenntnisstandes mit geeigneten mathematischen Modellen, Methoden und Techniken der Informatik bearbeiten oder neuartige Lösungsmodelle entwickeln. 	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	180	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul- (teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Seminar (Seminar)	2	schriftliche Ausar- beitung (10 Sei- ten) und Vortrag (20-45 Minuten)	-	-
Vorlesung und Übung (Vorle- sung und Übung)	4	-	erfolgreiche Be- arbeitung von Übungsaufga- ben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit:		Informatik		

INF-8093: Advanced Topics in Computer Science IV		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6 LP		
Modulart (Pflicht- oder Wahl- pflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Grundlegende und weiterführende Themen zu Modellbildung, Methoden oder Techniken aus dem Gebiet der Informatik.</p> <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit grundlegenden Themen und Methoden von beispielsweise Betriebssystemen, Rechnernetzwerken oder Softwareentwicklung vertraut, - kennen Merkmale wesentlicher Technologien und Werkzeuge der Informatik sowie ihre Anwendung in verschiedenen Kontexten, - können naturwissenschaftliche Problemstellungen durchdringen und auf Grundlage des neuesten Erkenntnisstandes mit geeigneten mathematischen Modellen, Methoden und Techniken der Informatik bearbeiten oder neuartige Lösungsmodelle entwickeln. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungs- begleitende Modul- (teil)- prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Ab- schluss des Mo- duls	Für die Zulas- sung zur Mo- dulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorle- sung und Übung)	4	-	erfolgreiche Be- arbeitung von Übungsaufga- ben (50 %) oder Projektarbeit (ca. 10 Seiten)	-

Häufigkeit des Angebots:	WiSe
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine
Anbietende Lehrinheit:	Informatik

44. Nach dem Modul „MAT-1103: Grundlagen der Stochastik“ werden folgende Module eingefügt:

MAT-LB-1: Erweiterte Themen der Mathematik I		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Im Modul werden Grundlagen der Behandlung mathematischer Probleme eingeführt. Es werden ausgewählte Themen der Mathematik behandelt, beispielsweise der:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementargeometrie (Grundlagen und Anwendungen der Geometrie unter besonderen Aspekten der Schulgeometrie), - Statistik (Grundlagen zur quantitativen Beschreibung von Daten) und - Numerik und CAS (Grundlagen der Behandlung mathematischer Probleme mit numerischen und symbolischen Methoden). <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit der Arbeitsweise der Mathematik als Wissenschaft und mit mathematischen Methoden sowie technischen Rechenfertigkeiten in einem der oben angegebenen Gebiete der Mathematik vertraut, - sind in der Lage, selbständig über mathematische Probleme nachzudenken und ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen, - sind in der Lage, grundlegende mathematische Konzepte zu verstehen und zur Lösung praktischer Probleme anzuwenden, - verfügen über das Basiswissen, um sich weiterführende mathematische Inhalte erarbeiten zu können. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Hausarbeit, 6-8 Seiten Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, ca. 30 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120 oder 105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Es werden entweder Vorlesung und Übung im Umfang von 3V + 2Ü oder Vorlesung und Übung im Umfang von 2V + 2Ü belegt.				
Häufigkeit des Angebots:	WiSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Mathematik			

MAT-LB-2: Erweiterte Themen der Mathematik II		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i> Im Modul werden Grundlagen der Behandlung mathematischer Probleme eingeführt. Es werden ausgewählte Themen der Mathematik behandelt, beispielsweise der:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lineare Algebra oder Analysis (Vertiefung Lineare Algebra oder Analysis I und Vorbereitung auf stoffdidaktische Fragestellungen), - Stochastik (Einführung zur mathematischen Modellierung zufälliger Erscheinungen) und - Algebra und Zahlentheorie (Einführung in den strukturierten Aufbau der Zahlssysteme und ihre algebraischen Hintergründe). <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind mit der Arbeitsweise der Mathematik als Wissenschaft und mit mathematischen Methoden sowie technischen Rechenfertigkeiten in einem der oben angegebenen Gebiete der Mathematik vertraut, - sind in der Lage, selbständig über mathematische Probleme nachzudenken und ihre Kenntnisse zur Lösung konkreter Aufgaben einzusetzen, - sind in der Lage, grundlegende mathematische Konzepte zu verstehen und zur Lösung praktischer Probleme anzuwenden, - verfügen über das Basiswissen, um sich weiterführende mathematische Inhalte erarbeiten zu können. 			
Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90-120 Minuten Mündliche Prüfung, 30-45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120 oder 105			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	3V + 2Ü	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Vorlesung und Übung (Vorlesung und Übung)	2V + 2Ü	-	erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Es werden entweder Vorlesung und Übung im Umfang von 3V + 2Ü oder Vorlesung und Übung im Umfang von 2V + 2Ü belegt.				
Häufigkeit des Angebots:		SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Mathematik		

45. Im Modul „MAT-LS-6: Algebra und Zahlentheorie“ wird in der Zeile „Inhalte und Qualifikationsziele“ die Wendung „und ihren algebraischen Hintergründen“ durch die Wendung „und ihrer algebraischen Hintergründe“ ersetzt.
46. Im Modul „MATBMD150: Basismodul Mathematisches Vortragen und Schreiben“ werden
- a) in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung „Schriftliche Ausarbeitung der Projektarbeit, ca. 1.500 Worte“ durch die Wendung „Präsentation, bestehend aus schriftlicher Ausarbeitung der Projektarbeit (ca. 10- 20 Seiten) und deren mündlicher Darstellung (Vortrag, ca. 45 Minuten)“ ersetzt und

b) in der Zeile „Mathematisches Vortragen und Schreiben (Seminar und Übung)“ wird in der Spalte „Für die Zulassung zur Modulprüfung“ die Wendung „Seminarvortrag und“ gestrichen.

47. Im Modul „MATVMD826: Functional Analysis I“ wird die Zeile

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Erarbeitung eines repräsentativen Themengebietes, mit Vortrag (60 Minuten), Hand-out (5 Seiten) und anschließender Diskussion (15 Min.)
--	---

durch die Zeile

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Erarbeitung eines repräsentativen Themengebiets, mit Vortrag (60 Minuten), Hand-out (5 Seiten) und anschließender Diskussion (15 Minuten) Klausur, 180 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
--	--

ersetzt.

48. Im Modul „MATVMD827: Functional Analysis II“ wird die Zeile

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Erarbeitung eines repräsentativen Themengebietes, Vortrag (60 min), Hand-Out (5 Seiten) und anschließende Diskussion (15 min)
--	---

durch die Zeile

Modul(teil)prüfungen (Anzahl, Form, Umfang):	Eine Prüfung der folgenden Formen: Erarbeitung eines repräsentativen Themengebietes, Vortrag (60 Minuten), Hand-Out (5 Seiten) und anschließende Diskussion (15 Minuten) Klausur, 180 Minuten Mündliche Prüfung, 30 Minuten
--	--

ersetzt.

49. Im Modul „MATVMD861: Academic Reading and Writing“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ die Wendung „Hausarbeit, ca. 20 Seiten“ durch die Wendung „Präsentation, bestehend aus einer schriftlichen Ausarbeitung (ca. 20 Seiten) und deren mündlicher Darstellung (Poster oder Vortrag, ca. 45 Minuten)“ ersetzt.

50. Im Modul „PHY_302: Methoden der Physik“ wird die Zeile:

Moderne Messtechnik oder Scientific Computing (Vorlesung)	3	Seminarvortrag	-	-
---	---	----------------	---	---

durch die Zeilen

Moderne Messtechnik oder Scientific Computing (Vorlesung)	2	-	-	-
Moderne Messtechnik oder Scientific Computing (Seminar)	1	Seminarvortrag (15-30 Minuten)		

ersetzt.

51. Das Modul „PHY_531: Physik des Alltags“ wird wie folgt ersetzt:

PHY_531: Physik des Alltags	Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Abhängig vom Studiengang
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p>Inhalt des Moduls ist die Vertiefung und Anwendung physikalischer Grundkenntnisse zur Beschreibung natürlicher Phänomene, alltagsrelevanter Prozesse und Technologien. Bereits erlerntes physikalisches Wissen, sowie Fertigkeiten aus dem Bereich des wissenschaftlichen Arbeitens sollen dabei vertieft und erweitert werden.</p> <p>Dazu werden bekannte wissenschaftliche und physikalische Kenntnisse, Methoden und Problemlösungsstrategien auf unbekannte Situationen angewendet, um physikalische Grundprinzipien aufzudecken und neue unkonventionelle Lösungen zur Erforschung dahintersteckender physikalischer Grundlagen zu erarbeiten.</p> <p>Die Studierenden arbeiten sich dazu selbstständig in die physikalischen Grundlagen zur Beschreibung und Erklärung alltagsbezogener Phänomene und Prozesse ein, sie planen eigenständig Experimente, führen diese zur Darstellung und quantitativen Untersuchung allein durch und werten diese nach wissenschaftlichen Methoden aus.</p> <p>Die erlangten Erkenntnisse, sowie die im Vorfeld aufgestellte Hypothesen zu möglichen physikalischen Sachverhalten sollen dann mit Hilfe der experimentellen Ergebnisse möglichst prägnant in Form eines Versuchsberichtes, einer Versuchsanleitung und/oder Kurzvorträgen diskutiert, eingegrenzt und bewertet werden.</p> <p>Zusätzlich soll in diesem Modul die Analyse und Präsentation komplexer Probleme und Prozesse trainiert, sowie die Bewertung dieser Aufgaben weiter vertieft werden.</p> <p>Dazu präsentieren Studierende in Form von Kurzvorträgen und/oder Postern Alltagsphänomene, diskutieren die möglichen physikalischen Grundprinzipien und legen deren Bedeutung und Reichweite dar, um diese für weitere naturwissenschaftliche Fragestellungen besser bewerten zu können. Gemeinsam findet eine Evaluation der vorgestellten Hypothesen, sowie der diskutierten Argumente und der Präsentationen der Ergebnisse statt. Desweiteren lesen Studierende Versuchsberichte/-anleitungen anderer Studierender und geben dazu Feedback.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - beschreiben und erklären Alltagsphänomenen mit Hilfe bekannter physikalischer Grundprinzipien/Kenntnissen und decken mögliche physikalische Grundprinzipien für natürliche Phänomene mit Alltagsbezug auf, - entwerfen, planen und führen selbstständig eigene wissenschaftliche Experimente zu Alltagsphänomenen durch, nehmen die wissenschaftlichen Daten auf sowie werten diese nach wissenschaftlichen Kriterien aus, - wenden bereits erlernte wissenschaftliche experimentelle Methoden (z.B. Zyklus des Experimentierens) an und experimentieren frei, - entwickeln neue Lösungsstrategien für auftretende Probleme beim Experimentieren, sowie beim Erforschung und Beschreiben von Alltagsphänomenen, - analysieren und diskutieren experimentelle Ergebnisse und Erkenntnisse, grenzen diese ein und schätzen sie ab, sowie bewerten sie in Form eines Versuchsberichtes, einer Versuchsanleitung und/oder Kurzvorträgen, - diskutieren wissenschaftliche Hypothesen und Argumente, indem sie eigene Hypothesen entwerfen, ihre eigenen und Argumente anderer Studierender erläutern, diese verwerfen oder verteidigen und bewerten, - präsentieren wissenschaftlicher Ergebnissen und/oder Hypothesen in Form von Vorträgen und/oder Postern, - bewerten Präsentationen/Poster sowohl inhaltlich als auch die Form der Präsentation, - verfassen Feedback zu Versuchsberichten/-anleitungen.

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Vortrag, ca. 15 Minuten mit anschließendem Fachgespräch, ca. 15 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	120			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Physik des Alltags und der Extreme/Seminar und Lernwerkstatt (Seminar)	4	Testate (3), aktive Diskussion der Beiträge (80%)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe und SoSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		

“

52. Nach dem Modul „PHY_KLI-CS: Ergänzungsmodul Klimaphysik“ wird folgendes Modul eingefügt:

”

PHY-S-A4: Physik für Chemiestudierende		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><i>Inhalte</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - klassische Mechanik der Punktmassen und starrer Körper, Kräfte, Newtonsche Axiome, kinetische und potentielle Energie, Arbeit, elastische und inelastische Stoßprozesse, Kinematik der Rotationsbewegung, Drehmoment und Drehimpuls, Scheinkräfte, Keplersche Gesetze, Gravitation, Relativität - Kontinua: mechanische Definition der Aggregatzustände, deformierbare Körper, ruhende und bewegte Flüssigkeiten und Gase, Akustik - periodische Prozesse in Zeit und Raum - elektrische Felder und Potentiale, Schaltkreise, magnetische Felder, Faraday'sche Gesetze, Maxwell-Gleichungen - Strahlen und Wellenoptik: Absorption, Transmission, Brechung, Reflexion, Polarisierung, Interferenz, Beugung, optische Instrumente - Physik der Atome: Quantenzahlen, optische Übergänge, interatomare Kräfte, Aufbau der Kerne, Radioaktivität, Elementarteilchen <p><i>Qualifikationsziele</i> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - verstehen die physikalischen Zusammenhänge in gasförmigen, flüssigen und festen Aggregaten, - entwickeln ein grundlegendes Verständnis des Aufbaus von Atomen, Molekülen und der Materie. 			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	

Experimentalphysik I (Vorlesung)	2	-	-	-
Experimentalphysik II (Vorlesung)	2	-	-	-
Seminar (Seminar)	2	-	-	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (Experimentalphysik I und Seminar), SoSe (Experimentalphysik II)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Physik			

“.

53. Im Modul „PHY-SC04: Numerical Models in Climate Science“ wird in der Zeile „Modul(teil)prüfung“ vor der Wendung „Mündliche Prüfung, 30 Minuten“ die Wendung „Eine Prüfung der folgenden Formen: Klausur, 90 Minuten“ vorangestellt.
54. Im Modul „PHY-SS05: Recent Advances in CIEWS“ wird in der Zeile „Häufigkeit des Angebots“ wird die Wendung „oder“ durch die Wendung „und“ ersetzt.

Artikel 2

(1) Diese Satzung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Potsdam in Kraft.

(2) Studierende, die von Art. 1 betroffene Module bereits erfolgreich absolviert haben, bleiben von Art. 1 unberührt, sofern die Leistungserfassung berührt wird. Studierende, die von Art. 1 betroffene Module begonnen aber nicht abgeschlossen haben, bleiben vier Semester nach Inkrafttreten dieser Satzung von Art. 1 unberührt, sofern die Leistungserfassung berührt wird. Danach gelten die Bestimmungen des Art. 1.

(3) Wenn durch Art. 1 dieser Satzung die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam in der jeweils gültigen Fassung in der Anlage „Modulbeschreibungen“ die Modulkurzbezeichnung und/oder der Name eines Moduls geändert wird, sind die fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen, in denen unter Verweis auf die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam diese in diesen Punkten geänderten Module aufgeführt werden, von Amts wegen zu berichtigen und an die Änderungen der Modulkurzbezeichnung und/oder des Namens eines Moduls in Art. 1 anzupassen.

(4) Wenn durch Art. 1 dieser Satzung die Satzung für den Modulkatalog der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät (MK MNF) für die Bachelor- und Masterstudiengänge an der Universität Potsdam in der jeweils gültigen Fassung in der Anlage „Modulbeschreibungen“ die Lehrformen der Veranstaltungen geändert werden, sind die in den fachspezifischen Studien- und Prüfungsordnungen enthaltenen exemplarischen Studienverlaufspläne, in denen die Lehrveranstaltungsformen der Module ausgewiesen sind, von Amts wegen zu berichtigen und an die Änderungen der Lehrveranstaltungsformen in Art. 1 dieser Satzung anzupassen.