

Modulhandbuch

Bachelorstudiengang Chemie

10.09.2014

1.) Pflichtmodule

A1	Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie
A2	Anorganische Experimentalchemie
A3	Organische Experimentalchemie I
A4	Organische Experimentalchemie II
A5	Physikalische Chemie I
A6	Physikalische Chemie II
A7	Analytische Chemie (Strukturanalytik)
A8	Theoretische Chemie I
A9	Kolloidchemie I und Polymerchemie I
A10	Koordinationschemie und Bioanorganische Chemie
A11	Mathematik für Chemiker
A12	Physik
A13	Biochemie
A14	Stereochemie
A15	Aromaten und Heterocyclen

2.) Wahlpflichtmodule

AWP1	Bioorganische Chemie
AWP1	Festkörperchemie
AWP1	Kolloidchemie
AWP2	Analytische Chemie
AWP2	Physikalische Umweltchemie
AWP2	Polymerchemie
AWP2	Theoretische Chemie / Computerchemie

3.) Wahlmodule BA-Chemie

Theoretische Chemie

Theoretische Chemie

Anorganische Chemie

Mathematik Zusatzausbildung

Numerik und Programmierung

Linux für Chemiker

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 1 – Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie

Modultitel	Modul A1 Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 202,5 h	<i>Selbst- stud.:</i> 217,5 h				
	420		14	1.	<i>jährlich, WS</i>	1
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung</i>		<i>45 h / 4 SWS</i>	<i>135 h</i>		
	<i>Seminar</i>		<i>22,5 h / 2 SWS</i>	<i>37,5 h</i>		
	<i>Seminar Rechtskunde</i>		<i>11,25 / 1 SWS</i>	<i>18,75</i>		
	<i>Praktikum</i>		<i>123,75 / 11 SWS</i>	<i>26,25</i>		

Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Grundverständnis der Wissenschaft Chemie als Ganzes • können Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendungen von Stoffen herstellen • besitzen einen Überblick über die wichtigsten chemischen Elemente und ihre Verbindungen • beherrschen die chemische Zeichensprache • kennen die wichtigsten Reaktionstypen der anorganischen Chemie • verfügen über grundlegende Kenntnisse hinsichtlich des Vorkommens, der Herstellung, der Struktur, den Eigenschaften, der Reaktionen und der Verwendung anorganischer Verbindungen • besitzen einen Überblick über die in der BRD gültigen Rechtsnormen in den Bereichen chemische Wissenschaft und chemische Industrie <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit der chemischen Zeichensprache sicher umgehen und Reaktionsgleichungen aufstellen • beherrschen das chemische Rechnen (Stöchiometrie) • sind in der Lage, wichtige Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der Chemie einzusetzen • können Trennoperationen sowie einfache präparative Methoden anwenden • sind dazu befähigt, grundlegende chemische Reaktionen der quantitativen anorganischen Analytik durchzuführen • sind in der Lage, transferfähiges chemisches Grundlagenwissen bereitzustellen, ihre chemischen Kenntnisse auf Stoffe und Reaktionen anzuwenden, die Chemie als praktische Naturwissenschaft zu verstehen und Sachverhalte aus chemischer Sicht zu beurteilen • beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden der anorganischen Chemie • verfügen über grundlegende Kenntnisse einer fachlichen Systematik in der Chemie, speziell der Chemie der Hauptgruppenelemente <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, wesentliche Sachverhalte der allgemeinen und anorganischen Chemie schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch • zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung • halten die Abgabefristen für Protokolle ein.
--	---

<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung: Grundprinzipien und allgemeine Gesetzmäßigkeiten der Chemie und Chemie der Hauptgruppenelemente (Gruppen 14-18)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung und Trennung von Stoffen • Stoff- und Energiebilanz chemischer Reaktionen • Atombau und Periodensystem der Elemente • chemische Bindung • Reaktionsarten (Säure/Base-, Redox-, Löse/Fällungs- und Komplexbildungsreaktionen) • Hauptgruppenelemente (Gruppen 14-18) <p>Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Festigen des Vorlesungsstoffs </p> <p>Seminar Rechtskunde: <ul style="list-style-type: none"> • Vermittlung von Rechtsgrundlagen, die Bestandteil der Sachkundeprüfung sind </p> <p>Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von ausgewählten Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der anorganischen Chemie • quantitativ-analytische Untersuchungen </p>
<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Praktikum: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von Experimenten ermöglicht • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: 3,0 LP.</p> <p>Seminare: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren, den Lösungsweg gemeinsam zu finden und eine Präsentationsform zu bestimmen. • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig an der Tafel zu entwickeln. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: 5,0 LP (1,0 LP Seminar, 1,0 LP Seminar Rechtskunde).</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 5,0 LP.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Für Modulbelegung: Keine.</p> <p>Für Zulassung zur Modulabschlussprüfung: a) erfolgreich absolviertes Praktikum. Die erfolgreiche Durchführung ist gegeben, wenn die Versuche erfolgreich durchgeführt wurden, das Protokoll zum Versuch den Anforderungen entspricht und testiert wurde. b) der bestandene Stöchiometrietest.</p>
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Die Vorlesung und das Seminar Rechtskunde schließen mit je einer Klausur ab (90 min bzw. 45 min).</p>

Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Modulabschlußnote setzt sich aus den beiden Klausurnoten mit der Wichtung Vorlesung : Seminar Rechtskunde = 6:1 zusammen. Für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen beider Teilprüfungen erforderlich.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Bachelor Lehramt Chemie, Bachelor Biowissenschaften.
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Hans-Jürgen Holdt
Bemerkungen	Der erfolgreiche Abschluß der Lehrveranstaltung "Spezielle Rechtskunde für Chemiker" ist Voraussetzung für die Sachkundeprüfung nach §5 der Chemikalienverbotsverordnung.
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet in der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach Beendigung des Vorlesungsabschnitts statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung findet etwa 6 Wochen nach dem Termin der 1. Modulprüfung statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	Das Praktikum findet vorlesungsbegleitend statt.

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:
A 2 – Anorganische Experimentalchemie

Modultitel	Modul A2 Anorganische Experimentalchemie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 213,75 h	<i>Selbst- stud.:</i> 296,25 h				
	510		17	2.	<i>jährlich, SS</i>	2
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung</i>		<i>45 h / 4 SWS</i>	<i>135 h</i>		
	<i>Vorlesung "Qualitative Anorganische Analyse"</i>		<i>11,25 h / 1 SWS</i>	<i>33,75 h</i>		
	<i>Vorlesung "Analytischer Gesamtprozeß"</i>		<i>11,25 h / 1 SWS</i>	<i>33,75 h</i>		
	<i>Seminar</i>		<i>11,25 / 1 SWS</i>	<i>18,75</i>		
	<i>Praktikum</i>		<i>123,75 / 11 SWS</i>	<i>56,25</i>		

<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p>	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein Basiswissen zur den Eigenschaften und Reaktionen der Haupt- und Nebengruppenelemente und deren Verbindungen • verfügen über grundlegende Kenntnisse hinsichtlich des Vorkommens, der Herstellung, der Struktur, den Eigenschaften, der Reaktionen und der Verwendung anorganischer Verbindungen • besitzen Kenntnisse über anorganisch-chemische Nachweisreaktionen • Verfügen über Kenntnisse zum analytischen Gesamtprozeß <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendungen von Stoffen herzustellen • in der qualitativen anorganischen Analytik erwerben die Studierenden Fähigkeiten zur Durchführung grundlegender Nachweisreaktionen von Kationen und Anionen und ihrer Anwendung im Trennungsgang • können aufgrund ihrer Kenntnisse über Qualitätssicherung- und Einschätzung, die Validierung von Analysenverfahren, Referenzmaterialien, chemometrische Auswertemethoden sowie elektrochemische Analyseverfahren den analytischen Gesamtprozeß durchführen und bewerten • sind in der Lage, transferfähiges chemisches Grundlagenwissen bereitzustellen, ihre chemischen Kenntnisse auf Stoffe und Reaktionen anzuwenden, die Chemie als praktische Naturwissenschaft zu verstehen und Sachverhalte aus chemischer Sicht zu beurteilen • beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden der anorganischen Chemie • verfügen über grundlegende Kenntnisse einer fachlichen Systematik in der Chemie, speziell der Chemie der Hauptgruppenelemente <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, wesentliche Sachverhalte der allgemeinen und anorganischen Chemie schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch • zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung • halten die Abgabefristen für Protokolle ein.
<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Chemie der Hauptgruppenelemente (Gruppen 1-3) und ausgewählter Nebengruppenelemente <p>Vorlesung "Qualitative anorganische Analyse"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Praktikum zur qualitativen Analytik <p>Vorlesung "Analytischer Gesamtprozeß"</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über den Prozess der Analytik als Ganzes <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Festigen des Vorlesungsstoffs <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • qualitativ-analytische Untersuchungen

<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement, indem sie Arbeitsabläufe eigenverantwortlich planen und in einem definierten Zeitfenster realisieren • besitzen die notwendige Fähigkeit zur Selbstorganisation, die die parallele Realisierung von Experimenten ermöglicht • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: 3,0 LP.</p> <p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren, den Lösungsweg gemeinsam zu finden und eine Präsentationsform zu bestimmen. • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten sowie sprachlich verständlich und fachlich richtig an der Tafel zu entwickeln. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: 2,0 LP (1,0 LP Übung, 1,0 LP Seminar Rechtskunde).</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 5,0 LP.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Für Modulbelegung: Beständenes Modul A1.</p> <p>Für Zulassung zur Modulabschlußprüfung:</p> <p>Erfolgreich absolviertes Praktikum. Die erfolgreiche Durchführung ist gegeben, wenn die Versuche erfolgreich durchgeführt wurden, das Protokoll zum Versuch den Anforderungen entspricht und testiert wurde.</p>
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Die drei Vorlesungen schließen mit je einer Klausur ab (90 min bzw. 45 min).</p>
<p>Leistungspunkte und Notenvergabe</p>	<p>Die Modulabschlußnote setzt sich aus den drei Klausurnoten mit folgender Wichtung zusammen: Anorganische Experimentalchemie : Qualitative Anorganische Analyse : Analytischer Gesamtprozess = 4 : 1 : 1. Für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen aller Teilprüfungen erforderlich.</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>	<p>Bachelor Lehramt Chemie</p>
<p>Modulbeauftragter</p>	<p>Prof. Dr. Hans-Jürgen Holdt</p>
<p>Bemerkungen</p>	<p>Keine.</p>
<p>Termin Modulprüfung</p>	<p>Die Modulprüfung findet in der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach Beendigung des Vorlesungsabschnitts statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.</p>
<p>2. Termin Modulprüfung</p>	<p>Die 2. Modulprüfung findet etwa 6 Wochen nach dem Termin der 1. Modulprüfung statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.</p>
<p>Termin Praktikum / Exkursion</p>	<p>Das Praktikum findet vorlesungsbegleitend statt.</p>

Modultitel	Modul A2 (Teilleistung) Der Analytische Gesamtprozess					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	<i>Kontakt- zeiten: 11,25 SWS</i>	<i>Selbst- stud.: 33,75 SWS</i>	1,5	3. Semester	Wintersemester	1 Semester
	45h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung Der Analytische Gesamtprozess</i>		7,5 SWS	22,5 SWS		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studenten erwerben folgende Fachkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit der Analytischen Begriffswelt, • erlernen die selbstständige Erarbeitung von Analytischen Methoden; von der Probenanregung, der Signalaufnahme bis zur Signalauswertung, • sie werden mit verschiedenen Anregungstechniken sowie unterschiedlichen Detektoren bekannt gemacht, • lernen Aufschlussmethoden und deren Anwendungsgebiete kennen, • nutzen primäre und sekundäre Literaturquellen. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studenten erwerben folgende Methodenkompetenzen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sie können unterschiedliche analytische Methoden bezüglich der Nachweisgrenzen, der Reproduzierbarkeit der Ergebnisse sowie deren Präzision einschätzen, • sind in der Lage, zufällige und systematische Fehler zu erfassen, • erlernen statistische Methoden zu Auswertung von Messergebnissen, • können statistische Bewertungen von Teilschritten erstellen, • erwerben die Fähigkeit, Analytische Methoden auf unterschiedliche Problemstellungen anzuwenden und ergebnisorientiert zu diskutieren, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemaufgaben anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der analytischen Chemie schriftlich und verbal darzustellen, • verfügen über Urteilskompetenzen bezüglich unterschiedlicher Analysemethoden • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, Problemstellungen zu erfassen und zu kommunizieren, • nutzen webbasierte Informationsquellen für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

Inhalte	<u>Vorlesung:</u> <u>Grundlagenwissen in der Analytischen Praxis:</u> <u>von der Probennahme bis zur Aus- und Bewertung,</u> <u>Qualitätseinschätzungen und Qualitätssicherung,</u> <u>Validierung von Analyseverfahren, Eigenschaften von Referenzmaterialien,</u> <u>Anwendung und Einschätzung von Chemometrischen Auswertemethoden,</u> <u>Anwendungsbezug:</u> <u>es werden viele Bezüge zur Analytik in der Industrieproduktion gegeben,</u> <u>potentielle Fehlerquellen werden diskutiert,</u> <u>das analytische Problembewusstsein wird entwickelt.</u>	
Schlüsselkompetenzen	keine	
Teilnahmevoraussetzungen	keine	
Vorlesender	Prof. Dr. Heiko Möller	
Prüfungsleistungen	Schriftliche Prüfung, [Klausur (45 min)]	

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 3 – Organische Experimentalchemie I

Modultitel	Modul A 3 Organische Experimentalchemie I				
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots WS	Dauer
	360 Stunden	12 LP	3		1 Semester
Aufwand/Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung		3 SWS/33,75 h	67,5 h	
	Seminar		1 SWS/11,25 h	11,25 h	
	Praktikum		12 SWS/180 h	56,25 h	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls...</p> <ul style="list-style-type: none"> - die wichtigsten Stoffklassen der Organischen Chemie kennen - grundlegende ionische und radikalische Reaktionsmechanismen beschreiben können - Voraussagen bezüglich der Reaktivität von Elektrophilen und Nucleophilen machen können - in Ansätzen die industrielle und medizinische Bedeutung organischer Verbindungen kennen - grundlegende präparative Methoden (z.B. Destillation, Kristallisation) der Organischen Chemie beherrschen - einfache Synthesemethoden (Veresterungen, Substitutionen, Oxidationen) beherrschen - organische Verbindungen in reiner Form isolieren und charakterisieren können - Protokolle und Arbeitsvorschriften selbständig erstellen können 				
Inhalte	<p>In der Vorlesung werden einleitend die Grundprinzipien der kovalenten Bindung und die Konzepte der Hybridisierung von Atomorbitalen behandelt. Sodann werden Grundtypen von Kohlenwasserstoffen (Alkane, Alkene, Alkine) und aromatische Verbindungen besprochen. Funktionelle Gruppen werden unter Gesichtspunkten der Stereochemie, Reaktionsmechanismen und Anwendungen in der Synthese behandelt. In der Vorlesung werden zahlreiche Experimente vorgeführt, um den Studenten die Faszination der Organischen Chemie nahe zu bringen. Im Praktikum werden die Grundoperationen des praktischen Arbeitens in der Organischen Chemie gelehrt. Die Studenten sollen verschiedene organische Verbindungen herstellen und dabei präparative organische Methoden erlernen. Die Produkte sollen gereinigt und mit Hilfe von spektroskopischen Methoden charakterisiert werden.</p>				
Schlüsselkompetenzen	<p><i>Planungskompetenz:</i> Versuchsplanung im Praktikum, Abfolge der Experimente, parallele Arbeitsabläufe, Zeitmanagement bei Anfertigung von Präparaten in vorgegebenem Zeitfenster. <i>Teamkompetenz:</i> Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse mit Assistenten und Kommilitonen, Austausch von Erfahrungen im präparativen Arbeiten, gemeinsame Nutzung von Laborgeräten. <i>Präsentationstechniken:</i> selbständiges Erstellen von Protokollen, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens, anschauliche Darstellung chemischer Reaktionsgleichungen. <i>Umweltkompetenz:</i> Umgang mit Gefahrstoffen, ressourcenschonende Planung von Experimenten, sachgemäße Entsorgung von Abfallstoffen.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2,0 LP.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenes Modul A1				
Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	Teilweise Bachelor LA-Chemie				
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Torsten Linker				

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 4 – Organische Experimentalchemie II

Modultitel	Modul A4 Organische Experimentalchemie II				
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	300 Stunden	10 LP	3	WS	1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung		2 SWS/22,5 h	45 h	
	Seminar		1 SWS/11,25 h	11,25 h	
	Praktikum		12 SWS/180 h	30 h	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen nach Abschluss des Moduls ...</p> <ul style="list-style-type: none"> - eine breite Kenntnis an Stoffklassen der Organischen Chemie, insbesondere Naturstoffen aufweisen - weiterführende ionische und radikalische Reaktionsmechanismen beschreiben können - Voraussagen bezüglich der Reaktivität von Naturstoffen und insbesondere Carbonylverbindungen machen können - in Ansätzen die industrielle und medizinische Bedeutung organischer Verbindungen kennen - weiterführende präparative Methoden (z.B. Arbeiten mit absoluten Lösungsmitteln) der Organischen Chemie beherrschen - weiterführende Synthesemethoden (insbesondere Reaktionen von Carbonylverbindungen und Reduktionen) beherrschen - organische Verbindungen in reiner Form isolieren und charakterisieren können - Protokolle und Arbeitsvorschriften selbständig erstellen können 				
Inhalte	<p>Das Modul vertieft die Kenntnisse über Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie, die besonders bei biochemischen Prozessen eine Rolle spielen. Im Mittelpunkt stehen Reaktionen von Carbonylverbindungen, Metallorganik und Photochemie. Zudem werden wichtige Naturstoffklassen wie Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide und Nukleinsäuren behandelt. In der Vorlesungen werden zahlreiche Experimente vorgeführt, um den Studenten die Faszination der Organischen Chemie nahe zu bringen. Schwerpunkte des Praktikums sind moderne präparative organische Methoden wie Eliminierungen, Additionen, Redoxreaktionen und Reaktionen von Carbonylverbindungen.</p>				
Schlüsselkompetenzen	<p><i>Planungskompetenz:</i> Versuchsplanung im Praktikum, Abfolge der Experimente, parallele Arbeitsabläufe, Zeitmanagement bei Anfertigung von Präparaten in vorgegebenem Zeitfenster. <i>Teamkompetenz:</i> Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse mit Assistenten und Kommilitonen, Austausch von Erfahrungen im präparativen Arbeiten, gemeinsame Nutzung von Laborgeräten. <i>Präsentationstechniken:</i> selbständiges Erstellen von Protokollen, Verständnis für Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens, anschauliche Darstellung chemischer Reaktionsgleichungen. <i>Umweltkompetenz:</i> Umgang mit Gefahrstoffen, ressourcenschonende Planung von Experimenten, sachgemäße Entsorgung von Abfallstoffen.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2,0 LP.</p>				
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenes Modul A1				
Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	Teilweise Bachelor Biochemie				
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Torsten Linker				

Modultitel: Physikalische Chemie I (A5)					
Pflichtmodul Bachelor Chemie	Arbeits- aufwand	Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	300 h	10 LP	2. und 3. Semester	Jährlich mit Beginn im SS	2 Semester
Aufwand / Leistungspunkte:	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	V+S: Physikalische Chemie I.1 (PC I.1)		(2+1) SWS / 33,75 h	86,25 h	4 LP
	V+S: Physikalische Chemie I.2 (PC I.2)		(4 +1) SWS / 56,25 h	123,75 h	6 LP
Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p><i>a) Fachkompetenzen</i> Die Studierenden erlangen Wissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ die allgemeinen Prinzipien zur Beschreibung von physiko-chemischen Zusammenhängen ✓ die Gesetze zur Beschreibung idealer und realer Gase ✓ die Formalismen zur Beschreibung der physikalischen Eigenschaften fluider Phasen ✓ die Beschreibung von Phasenübergängen ✓ die Beschreibung von Systemeigenschaften mittels der Prozess- und Zustandsvariablen T, p, ΔU, ΔH, ΔS und ΔG ✓ die Hauptsätze der Thermodynamik und deren Anwendung ✓ Kreisprozesse, Wirkungsgrade, Temperaturskala ✓ das chemische Potential und das chemische Gleichgewicht ✓ die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen ✓ einfache und komplexe Geschwindigkeits-Zeitgesetze ✓ den Begriff der Aktivierungsenergie und die Theorie des Übergangszustand ✓ Ladungstransport in Elektrolytlösungen und Ionenbeweglichkeiten ✓ interionische Wechselwirkungen ✓ die Thermodynamik von Elektrolytlösungen ✓ den Aufbau von galvanischen Zellen ✓ Zellspannung ✓ Elektrodenkinetik <p><i>b) Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden haben das fachliche/theoretische Rüstzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Systeme in Gas- und kondensierter Phase an Hand der Zustandsvariablen p, T, V und n zu beschreiben ✓ qualitative und quantitative Energiebilanzen chemischer Reaktionen zu erstellen ✓ den Ablauf chemischer Reaktionen durch thermodynamische Zustandsgrößen zu charakterisieren ✓ nicht-ideales Verhalten von Systemen zu erfassen und zu begründen ✓ die Geschwindigkeit von chemischen Reaktionen mittels der charakteristischen Größen der Halbwertszeit und Ratenkonstante zu erfassen ✓ die elektrische Leitfähigkeit von Elektrolytlösungen zu charakterisieren ✓ das (elektrochemische) Potential von galvanischen Ketten zu bestimmen 				

	<p>✓ Redoxreaktionen quantitativ zu erfassen</p> <p><i>c) Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ fundamentale physiko-chemische Prinzipien der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie mittels entsprechendem theoretischem Formalismus beschreiben ✓ die Formalismen in Beispielaufgaben anwenden und entsprechende Lösungen erarbeiten ✓ physiko-chemische Zusammenhänge entsprechend der wissenschaftlichen Gepflogenheiten erfassen, bearbeiten und beschreiben ✓ Zusammenhänge mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur erschließen und begreifen ✓ in Gruppenarbeit anderen Studierenden fachliche Inhalte erläutern
Inhalte:	<p><i>Thermodynamik</i></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, • Phasen-Gleichgewichte <p><i>Kinetik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Geschwindigkeitsgesetze einfacher und komplexer Reaktionsabläufe • Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit • Aktivierungsenergie (nach Arrhenius) bzw. Theorie des aktivierten Komplexes (nach Eyring) • Kinetik biochemischer Systeme <p><i>Elektrochemie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verhalten von Elektrolyten in Lösung • Ladungstransport durch Ionen • Überföhrungszahlen • Interionische Wechselwirkungen • Elektrochemisches Gleichgewicht • Elektrodenreaktionen und galvanische Zellen • Nernst-Gleichung • Elektrodenkinetik
Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ haben Planungskompetenz in der Lösung komplexer Aufgaben ✓ sind teamfähig bei der Erarbeitung von wissenschaftlichen Zusammenhängen und der Lösung von wissenschaftlichen Fragestellungen ✓ betreiben ein effektives Zeit- und Ressourcenmanagement bei der Bearbeitung gestellter Übungsaufgaben ✓ zeigen Urteilskompetenz bei der Bewertung von Ergebnissen der gestellten Übungsaufgaben ✓ nutzen effizient Recherchetechniken zur Bearbeitung gestellter Aufgaben, wie etwa Fachliteratur(Datenbanken) und Internet-Recherche ✓ lernen wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zur Lösung

	<p>komplexer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Anwendung mathematischer Methoden</p> <p>✓ können Arbeitshypothesen bewerten</p> <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP</p>
Lehrformen:	Vorlesung (PC I.1 u. PC I.2) und Seminar (zu)
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenen Module A1 (Allgemeine und Anorganische Experimentalchemie)
Prüfungsformen	PC I.1 Klausur PC I.2 Klausur
Leistungspunkte und Notenvergabe	10 Leistungspunkte Die Note errechnet sich aus den Teilnoten der Klausuren zu PC I.1 und PC I.2 mit der Wichtung 1:2.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	entfällt
Modulbeauftragter	Prof. H.-G. Löhmannsröben
Vorlesende	Prof. H.-G. Löhmannsröben / apl. Prof. Dr. M.U. Kumke
1. Termin der Modulprüfung	
2. Termin der Modulprüfung	

Modultitel: Physikalische Chemie II (A6)					
Pflichtmodul Bachelor Chemie	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
		420 h	14 LP	ab dem 4. Semester	Beginn im SS
Aufwand / Leistungspunkte:	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte
	P: Physikalisch-chemisches Grundpraktikum (PC II.1)		14 SWS / 157,5 h	97,5 h	8,5 LP
	S: Seminar zu PC-Grundpraktikum (SS)		2 SWS / 22.5 h	22.5 h	1,5 LP
	V: Aufbau der Materie (PC II.2)		2 SWS / 22.5 h	75 h	3,25LP
	S: Seminar Zur V Aufbau der Materie		1 SWS / 11.25	11.25 h	0,75 LP
Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p><i>a) Fachkompetenzen</i> Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ die Beschreibung von physiko-chemischen Sachverhalten ✓ das Verhalten idealer und realer Gase ✓ die Formalismen zur Beschreibung physikalischer Eigenschaften kondensierter Systeme ✓ die Charakterisierung von Phasenübergängen ✓ die Beschreibung von Systemeigenschaften mittels der Prozess- und Zustandsvariablen ✓ die Hauptsätze der Thermodynamik und deren praktische Anwendung ✓ das chemische Potential und das chemische Gleichgewicht ✓ die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen ✓ die Anwendung von einfachen und komplexen Geschwindigkeits-Zeitgesetzen ✓ den Begriff der Aktivierungsenergie und die Theorie des Übergangszustand ✓ Ladungstransport in Elektrolytlösungen und Ionenbeweglichkeiten ✓ der modellhaften Beschreibung von interionische Wechselwirkungen ✓ die Thermodynamik von Elektrolytlösungen ✓ den Aufbau von galvanischen Zellen und elektrochemisches Potential ✓ Elektrodenkinetik <p><i>b) Methodenkompetenzen</i> Die Studierenden haben das praktische wie auch das theoretische Rüstzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Systeme in Gas- und kondensierter Phase zu untersuchen und zu beschreiben ✓ Thermodynamische, kinetische und elektrochemische Fragestellungen experimentell weitergehend zu bearbeiten 				

	<p><i>c) Handlungskompetenzen</i> Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ fundamentale physiko-chemische Prinzipien der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie mittels entsprechendem theoretischem Formalismus beschreiben ✓ grundlegende physiko-chemische Experimente durchführen ✓ einfache physiko-chemische Zusammenhänge mittels experimenteller Ansätze erfassen, bearbeiten und beschreiben ✓ praktische physiko-chemische Zusammenhänge mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur erschließen und begreifen ✓ vertiefte Kenntnisse fundamentaler Zusammenhänge auf den Teilgebieten Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie ✓ weiterreichende theoretische Kenntnisse zum Aufbau der Materie
<p>Inhalte:</p>	<p><i>(Praktikum)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Aufbau und Durchführung von physiko-chemischen Versuchen ✓ Protokollierung und Darstellung von physiko-chemischen Daten sowie Fehlerrechnung ✓ Bestimmung von Reaktionsenthalpien ✓ Qualitative und quantitative Untersuchung von Phasenübergängen ✓ Messung von Wärmekapazitäten ✓ Adsorptionsprozesse ✓ Messen von Geschwindigkeiten chemischer Reaktionen ✓ Bestimmung von Aktivierungsenergien ✓ Untersuchung von chemischen Gleichgewichten ✓ Elektrische Leitfähigkeit ✓ Ionenbeweglichkeit ✓ Redoxreaktionen ✓ Galvanische Ketten ✓ Elektrochemisches Gleichgewicht <p><i>(Vorlesung)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Atomaufbau ✓ Einführung in die Quantenchemie ✓ Moderne physikalisch-chemische Untersuchungsmethoden (z.B. NMR, IR- und Ramanspektroskopie sowie weitere Verfahren) ✓ Statistische Thermodynamik ✓ Oberflächenchemie ✓ Kolloidchemie ✓ Kristallstrukturen
<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ können die gestellten praktischen Aufgaben in definierten Zeitfenstern lösen ✓ bearbeiten die Versuche in einer Gruppe ✓ erstellen wissenschaftliche Dokumentationen in Form von Protokollen ✓ haben Verständnis für die fundamentalen Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens und der Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte ✓ zeigen Planungskompetenz in der Identifizierung der Arbeitsschritte für eine erfolgreiche Versuchsdurchführung, inklusive eines effektiven Zeit- und Ressourcenmanagements ✓ erschließen selbständig wissenschaftliche Literatur

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ nutzen effizient Recherchetechniken zur Versuchsauswertung (z.B. Fachliteratur(Datenbanken) und Internet-Recherche) ✓ lernen wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zur Lösung komplexer Fragestellungen im Zusammenhang mit der Anwendung mathematischer Methoden ✓ beurteilen und interpretieren Versuchsergebnisse <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2 LP</p>
Lehrformen:	Vorlesung, Seminar, Praktikum
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenes Modul A5 (Physikalische Chemie I)
Prüfungsformen	<p>Während des Praktikums werden studienbegleitend zu den einzelnen Experimenten Testatgespräche durchgeführt; das Seminar zum Praktikum schließt mit einer Klausur ab (s.u.).</p> <p>PC II.1 Klausur oder mündliche Prüfung PC II.2 Klausur oder mündliche Prüfung</p>
Leistungspunkte und Notenvergabe	<p>14 Leistungspunkte</p> <p>Das Bestehen des physikalisch-chemischen Grundpraktikums ist eine notwendige Voraussetzung für das Bestehen des Moduls. Die Modulnote wird aus der/n Klausur/en bzw. der/n mündlichen Prüfungen ermittelt. Die Gewichtung PC II.1 zu PC II.2 ist 2:1.</p>
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Entfällt
Modulbeauftragte/r	Prof. H.-G. Löhmannsröben
Vorlesende	Prof. H.-G. Löhmannsröben / apl. Prof. Dr. M.U. Kumke
1. Termin der Modulprüfung	
2. Termin der Modulprüfung	

Modultitel	Modul A7 Analytische Chemie (Strukturanalytik)					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 112,50 SWS	<i>Selbst- stud.:</i> 157,50 SWS				
	270h		9	4. Semester	Sommersemester	2 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung Analytische Chemie</i>		33,75 SWS	60,0 SWS		
	<i>Seminar/Übungsaufgaben</i>		11,25 SWS	65,0 SWS		
	<i>6 Praktikumsversuche</i>		67,50 SWS	32,5 SWS		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen unterschiedliche Trennmethode und Methoden der Strukturaufklärung kennen, • erlernen die unterschiedlichen Resonanzbedingungen im gesamten elektromagnetischen Spektrum, • erlernen die ^1H und ^{13}C NMR-Spektroskopie. • Inhalt und Anwendung des NOE, Relaxationsmechanismen - T_1 und T_2, Einsatz von Relaxationsreagenzien, • werden vertraut mit dem Inhalt und der Anwendung der Massenspektrometrie (Ionisierung, Molare Masse, Molekülion - Peak, Basispeak, Fragmentierung metastabile Ionen), • werden über die Röntgenfluoreszenz Spektroskopie informiert. 					
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Strukturaufklärung mittels UV-VIS Spektroskopie und IR, RAMAN Schwingungsspektroskopie, • ^1H und ^{13}C NMR-spektroskopische Charakteristika wie magnetische Polarisierung der Probe, chemische Verschiebung, Kopplungskonstanten und Linienbreite werden als Struktur- und Moleküldynamikinformationen verwendet, • sind vertraut mit 1D- und 2D-NMR-Spektroskopie, • verschiedene MS-Ionisierungsmethoden und Ionen -Trennmethode (MALDI, TOF) werden angewendet. 					
	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage analytische Proben vorzubereiten und die Messergebnisse strukturanalytisch auszuwerten, • erlernen sorgfältige Probenvorbereitung und sauberes Arbeiten im Praktikum, • die Gruppenarbeit erfordert inhaltliche Diskussionen und kollegiales Arbeiten, • die Anfertigung von analytischen Protokollen schärft den kritischen Umgang mit eigenen Resultaten, • nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben (analytische Datenbanken) 					

<p style="text-align: center;">Inhalte</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • UV/VIS-Spektroskopie (CD), • HPLC, GC, DC • IR und RAMAN Spektroskopie, • NMR-Spektroskopie • MS-Spektrometrie <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Anwenden der Vorlesungsinhalte durch Lösen relevanter Aufgaben <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführung von Tagesversuchen zu: HPLC, DC, UV/VIS, IR, NMR, MS, • jeweils An- und Abtestat, • jeweils Erstellung von Protokollen.
<p style="text-align: center;">Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Praktikum: Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • planen den Praktikumsversuch, • innerhalb der Gruppe erfolgt eine parallele Realisierung von Vorbereitung Durchführung und Auswertung der Experimente, • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen, • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen zu diskutieren, Ergebnisse darzustellen und kritisch zu hinterfragen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca 30 h, entsprechend 1,0 LP.</p> <p>Übungen: Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, im Seminar Lösungsvorschläge und Lösungen zu präsentieren. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.</p>
<p style="text-align: center;">Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>A3</p>
<p style="text-align: center;">Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur (90 min)</p>
<p style="text-align: center;">Leistungspunkte und Notenvergabe</p>	<p>Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur über den gesamten Gegenstand des Moduls, dem Praktikum (inkl. akzeptierten Protokollen) und dem erfolgreichen Abtestat des Praktikums.</p>
<p style="text-align: center;">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>	<p>trifft nicht zu</p>
<p style="text-align: center;">Modulbeauftragter</p>	<p>Prof. Dr. Heiko Möller, Institut für Chemie, Professur für Analytische Chemie</p>
<p style="text-align: center;">Bemerkungen</p>	<p>Die bestandene 90-minütige Klausur über den Gegenstand des Moduls ist Voraussetzung für das Praktikum.</p>
<p style="text-align: center;">Termin Modulprüfung</p>	<p>Die Modulprüfung erfolgt am letzten Vorlesungstermin.</p>
<p style="text-align: center;">2. Termin Modulprüfung</p>	<p>Die 2. Modulprüfung erfolgt ca. 4 Wochen nach dem 1. Termin.</p>
<p style="text-align: center;">Termin Praktikum / Exkursion</p>	<p>Praktikum findet im Folgesemester der Vorlesung statt.</p>

Modultitel	Modul A8 Theoretische Chemie I					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 67,5 h</i>	<i>Selbst- stud.: 172,5 h</i>	8	<i>ab 4. Semester</i>	<i>jedes Semester (Beginn SoSe)</i>	<i>2 Semester</i>
	240 h					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	Leistungs- punkte	
	<i>Vorlesung</i>		<i>45 h/4 SWS</i>	<i>135 h</i>	6	
	<i>Seminar</i>		<i>22,5 h/2 SWS</i>	<i>37,5 h</i>	2	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Kenntnisse quantenmechanischer Grundbegriffe, • besitzen ein grundlegendes Verständnis der Rotations-, Schwingungs- und optischen Spektroskopie, • besitzen ein grundlegendes Verständnis der chemischen Bindung. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage quantenchemische Modellsysteme für die Lösung physikalisch-chemischer Aufgabenstellungen anzuwenden, • können die Leistungsfähigkeit einfacher quantenchemischer Näherungsverfahren bewerten. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen Fertigkeiten in der Anwendung quantenchemischer Rechentechniken, • sind in der Lage, einfache quantenchemische Rechentechniken für molekulare Systeme anzuwenden. • Das Modul besteht aus zwei Teilmodulen, „Quantenmechanik“ (SoSe) und „Die chemische Bindung“ (WiSe) 					
Inhalte	Teil 1 Quantenmechanik (SoSe) <ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanik in der Chemie, • Wiederholung der klassischen Mechanik, • Zusammenbruch der klassischen Mechanik, • Die Schrödingergleichung: Grundlagen, • Freies Teilchen und Teilchen im Kasten, • Die Schrödingergleichung: Interpretation • Bewegung in mehr als einer Dimension, • Der harmonische Oszillator, • Der Tunneleffekt, • Der starre Rotator, • Das Wasserstoffatom. 					
	Teil 2: Die chemische Bindung (WiSe) <ul style="list-style-type: none"> • Vielelektronenatome, • Grundlagen der chemischen Bindung und molekulare Schrödingergleichung, • Das Wasserstoffmolekülion: Exakte und variationelle Lösung, • Qualitative Molekülorbitaltheorie: Zweiatomige Moleküle, • Die Hückeltheorie, • Grundlagen der Quantenchemie. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe quantenchemische Sachverhalte und Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, quantenchemische Sachverhalte sprachlich verständlich und fachlich richtig darzustellen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2,0 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Modul A11 „Mathematik für Chemiker“
Prüfungsleistungen	Modulprüfung: 2 schriftliche Prüfungen (Teilklausur 1 und Teilklausur 2 jeweils 90 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	8 Leistungspunkte Die Modulnote errechnet sich aus dem Mittel der Noten der beiden Teilklausuren
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Bemerkungen	
Termin Modulprüfung	Die beiden Teilklausuren finden unmittelbar nach Semesterende statt. Die genauen Termine werden zu Beginn des jeweiligen Teilmoduls bekanntgegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung (Klausur (90 min)) findet im April über den gesamten Stoff von Teil 1 und 2 statt.

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 9 – Kolloidchemie I

Modultitel	Modul A9 Kolloid- und Polymerchemie I					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt zeiten: 90 h</i>	<i>Selbst- stud.: 240 h</i>	11	4. Semester	Beginn im SoSe	2 Semester
	330					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung Kolloidchemie I</i>		33.75 h / 3 SWS	101.25 h		
	<i>Vorlesung Polymerchemie I</i>		33.75 h / 3 SWS	101.25 h		
	<i>Seminar Kolloidchemie</i>		11.25 h / 1 SWS	18.75 h		
	<i>Seminar Polymerchemie</i>		11.25 h / 1 SWS	18.75 h		

Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen einen Überblick über kolloidale Systeme • verstehen das Verhalten kolloidaler Systeme • können kolloidale Systeme einteilen (Dispersionskolloide, Assoziationskolloide, Makromoleküle) • kennen prinzipielle Stabilisierungsmöglichkeiten von kolloidalen Systemen (elektrostatische, sterische, elektrosterische Stabilisierung) • wissen wie kolloidale Systeme gezielt hergestellt werden können • kennen technisch wichtige Polymere • kennen die grundlegenden Eigenschaften von Polymeren. • kennen die wichtigsten Polymerisationsarten (radikalische und ionische Polymerisation, Polykondensation und -addition, Polyinsertion, ringöffnende Polymerisation) zur Herstellung von synthetischen Polymeren. • kennen technisch wichtige Polymerisationsverfahren (Emulsionspolymerisationen, Polyethylensynthese) • haben Kenntnisse der Gelpermeationschromatographie • kennen den Zusammenhang zwischen Polymerisationskinetik und Polymermolmassen
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, unterschiedliche Stabilisierungsmechanismen kolloidaler Systeme vergleichend zu analysieren • sind in der Lage, unter Anwendung ihres Fachwissens Eigenschaften kolloidaler Systeme zu bewerten • können unterschiedliche Methoden zur Charakterisierung kolloidaler Systeme kritisch bewerten • können Strategien zur Lösung von Aufgaben auf kolloidchemischer Basis entwickeln • sind in der Lage Homo- und Copolymere zu erkennen und zu benennen. • können Vor- und Nachteile verschiedener Polymerisationsarten gegeneinander abwägen. • können den Einfluss der Polymerisationsbedingungen auf die Struktur von Polyolefinen ableiten. • können Verfahren zur gezielten Variation von Polymermolmassen vorschlagen. • erkennen den Zusammenhang zwischen Eigenschaften und Anwendungen von Polymeren.
	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, eine Versuchsanordnung zu verstehen • können unter Anleitung Praktikumsversuche durchführen und diese protokollieren • können im Team arbeiten und sind in der Lage, Antestate zu bestehen • halten die Laborordnung ein • können wissenschaftliche Literatur recherchieren

Inhalte	<p>Vorlesung Kolloidchemie I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einteilung kolloidaler Systeme (Dispersionskolloide, Assoziationsmoleküle, Makromoleküle) • Diskussion prinzipieller Stabilisierungsmöglichkeiten kolloidaler Systeme (elektrostatische, sterische, elektrosterische Stabilisierung) • Gezielte Herstellung disperser Systeme auf der Nanometerskala • Methoden zur Charakterisierung nanoskaliger Systeme (Ultrazentrifugation, statische und dynamische Lichtstreuung) <p>Vorlesung Polymerchemie I:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Stoffklasse synthetischer Polymere • Grundlegende Eigenschaften von Polymeren • Einführung in Charakterisierung von Polymeren • Einführung in grundlegende Polymerisationsarten • Beispiele für Polymere mit besonderen Eigenschaften <p>In beiden Seminaren werden die Themen der Vorlesung anhand von Übungsaufgaben vertieft.</p>
Schlüsselkompetenzen	<p>Urteilskompetenz, selbstorganisatorisches Lernen, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, wissenschaftliche Literaturrecherche</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenz im Modul: 1 LP</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Modul A5
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf dem Ergebnis der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur über den gesamten Gegenstand des Moduls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragte/r	Prof. Dr. Helmut Schlaadt
Bemerkungen	Materialien zu Vorlesungen und Übungen werden im Internet unter http://chem.uni-potsdam.de/kolloid/lehre.htm . und http://www.chem.uni-potsdam.de/beuermann/siteD_Teaching.php bereit gestellt.
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet direkt nach Abschluss des Moduls statt. Der Termin wird in der ersten Veranstaltung im WiSe sowie im Internet bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Der 2. Termin der Modulprüfung ist vor Beginn des Sommersemesters und wird bei Bekanntgabe des Ergebnisses der ersten Prüfung im Internet bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	Modul A10 Koordinationschemie und Bioanorganische Chemie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt zeiten: 33,75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 116,25 h</i>	5	4.	<i>Beginn SS</i>	2
	150					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung "Koordinationschemie"</i>		<i>22,5 h / 2 SWS</i>	<i>82,5 h</i>		
	<i>Vorlesung "Bioanorganische Chemie"</i>		<i>11,25 h / 1 SWS</i>	<i>33,75 h</i>		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen Grundbegriffe und beherrschen die Regeln der Nomenklatur • besitzen Kenntnisse über die Struktur und Geometrie von Komplexverbindungen • verfügen über Kenntnisse der Isomeren bei Komplexverbindungen • kennen Komplexgleichgewichte • besitzen grundlegende Kenntnisse über die chemische Bindung in Komplexverbindungen <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • können wichtige Zusammenhänge zwischen Struktur, Eigenschaften und Anwendungen von Komplexverbindungen herstellen • sind in der Lage, Komplexverbindungen zu benennen • können Komplexgleichgewichte diskutieren, insbesondere den Chelateffekt diskutieren und die Stabilität von Metallkomplexen begründen • sind in der Lage durch Anwendung der Bindungskonzepte (VB-Theorie, Kristallfeld- bzw. Ligandenfeldtheorie und MO-Theorie wichtige Eigenschaften von Komplexen abzuleiten bzw. zu begründen <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, wesentliche Sachverhalte der Komplexchemie und der bioanorganischen Chemie schriftlich und verbal darzustellen • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten 					

Inhalte	<p>Vorlesung "Koordinationschemie":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Nomenklatur • Koordinationszahlen und –geometrien • Stabilität von Komplexen • Bindungsmodelle für Komplexverbindungen (Valenzorbitalbindungsmodell, Ligandenfeldtheorie, Molekülorbitaltheorie) • Ableitung von spektroskopischen Termen und Termschemata • Kinetik von Komplexbildungsreaktionen • Elektronentransferreaktionen <p>Vorlesung "Bioanorganische Chemie":</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Rolle der chemischen Elemente im biologischen Kreislauf • Rolle der Bioelemente anhand ausgewählter Beispiele • Metall-Management (Speicherung und Transport), Elektronentransport, Metalloenzyme, Sauerstoff-Management • Biomineralisation • toxikologische Aspekte sowie therapeutische Verwendung von Koordinationsverbindungen
Schlüsselkompetenzen	Entfällt.
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenes Modul A1
Prüfungsleistungen	Die beiden Vorlesungen schließen mit je einer Klausur ab (90 bzw. 45 min).
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Modulabschlußnote setzt sich aus den beiden Klausurnoten mit der Wichtung Koordinationschemie : Bioanorganische Chemie = 2:1 zusammen. Für die Vergabe der Leistungspunkte ist das Bestehen beider Teilprüfungen erforderlich.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Master Biowissenschaften.
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Hans-Jürgen Holdt
Bemerkungen	Entfällt.
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet in der ersten Woche der vorlesungsfreien Zeit nach Beendigung des Vorlesungsabschnitts statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung findet etwa 6 Wochen nach dem Termin der 1. Modulprüfung statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls unter http://www.chem.uni-potsdam.de/anorganik/informationen.htm bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	Entfällt.

Modultitel	Modul A11 Mathematik für Chemiker					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 67,5 h</i>	<i>Selbst- stud.: 172,5 h</i>				
	240 h		8	ab 1. Semester	jedes Semester (Beginn WiSe)	2 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	Leistungs- punkte	
	Vorlesung		45 h/4 SWS	135 h	6	
	Seminar (1. Sem.)		22,5 h/2 SWS	37,5 h	2	
	Seminar (2.Sem.)		2 SWS (freiwillig)	freiwillig		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die mathematischen Werkzeuge, die für das Chemiestudium notwendig sind, • besitzen Kenntnisse über mathematische Fachbegriffe und können diese anwenden. 					
	<u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage mathematische Methoden und Verfahren für die Lösung chemiebezogener Aufgabenstellungen anzuwenden, • können physikalisch-chemische Probleme in die mathematische Formelsprache „übersetzen“. 					
	<u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, mathematische Sachverhalte gemeinsam mit anderen Studierenden in den Übungen zu diskutieren, • unterbreiten Lösungsvorschläge für die Übungsaufgaben und sind in der Lage, diese mathematisch exakt und nachvollziehbar darzustellen. 					

<p style="text-align: center;">Inhalte</p>	<p>Das Modul besteht aus zwei Teilmodulen mit der Bezeichnung „Mathematik I“ (WiSe) und „Mathematik II“ (SoSe). Es werden schwerpunktmäßig die Bereiche Analysis und Lineare Algebra abgedeckt.</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Mathematik I (WiSe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zahlen, Mengen, Kombinatorik, • Komplexe Zahlen, • Polynome und Gleichungen höheren Grades, • Folgen und Reihen, • Funktionen einer Variablen, • Differentialrechnung für Funktionen einer Variablen, • Taylorreihen, • Integralrechnung für Funktionen einer Variablen, • Vektoren, • Matrizen und Determinanten <p>Mathematik II (SoSe)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lineare Gleichungssysteme, Matrix-Eigenwertprobleme, • Funktionen mehrerer Variabler, • Integralrechnung für Funktionen mehrerer Variabler, • Integraltransformationen, • Gewöhnliche Differentialgleichungen, • Partielle Differentialgleichungen. <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholen und Anwenden der Vorlesungsinhalte durch Lösen von Übungsaufgaben
<p style="text-align: center;">Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe mathematische Sachverhalte und Lösungsansätze zu präsentieren und zu diskutieren, • sind in der Lage, wissenschaftlichen Sachverhalte sprachlich verständlich und fachlich richtig darzustellen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2,0 LP.</p>
<p style="text-align: center;">Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Keine, Brückenkurs Mathematik hilfreich</p>
<p style="text-align: center;">Prüfungsleistungen</p>	<p>Modulprüfung: 2 schriftliche Prüfungen (Teilklausur 1 und Teilklausur 2 jeweils 90 min)</p>
<p style="text-align: center;">Leistungspunkte und Notenvergabe</p>	<p>8 Leistungspunkte Die Modulnote errechnet sich aus dem Mittel der Noten der beiden Teilklausuren</p>
<p style="text-align: center;">Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>	
<p style="text-align: center;">Modulbeauftragter</p>	<p>Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie</p>
<p style="text-align: center;">Bemerkungen</p>	
<p style="text-align: center;">Termin Modulprüfung</p>	<p>Die beiden Teilklausuren finden unmittelbar nach Semesterende statt. Die genauen Termine werden zu Beginn des jeweiligen Teilmoduls bekanntgegeben.</p>
<p style="text-align: center;">2. Termin Modulprüfung</p>	<p>Die 2. Modulprüfung (Klausur (90 min)) findet im Oktober über den gesamten Stoff von Teil 1 und 2 statt.</p>

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 12 – Physik I

Modultitel	Modul A12 Physik I				
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand 120 h	Leistungspunkte (LP) 4	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Wintersemester	Dauer 1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar		Kontaktzeit 2 SWS / 22.5 1 SWS/ 11,25	Selbststudium	LP 4
Lernergebnisse/ Kompetenzen/ Inhalte	Klassische Mechanik der Punktmassen und starren Körper: Messen und Abschätzen, Kinematik in mehreren Dimensionen, Kräfte, Newtonsche Axiome, Kinetische und potentielle Energie, Arbeit, Elastische und inelastische Stoßprozesse, Kinematik der Rotationsbewegungen, 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: Schwingungen, Wellen, Schwebung. Elektrische Ladungen und Felder, Gaußsches Gesetz, Elektrisches Potential, Kapazität.				
Lernformen	Vorlesung, begleitendes Seminar				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Prüfungsformen	Klausur für Vorlesung/Seminar				
Leistungspunkte und Notenvergabe	4 LP, Abtestatbenotung				
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	-				
Modulbeauftragte	Prof. Dr. Svetlana Santer				

Modultitel	A12 Physik II				
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand 120	Leistungspunkte (LP) 4	Studiensemester 1	Häufigkeit des Angebots Sommersemester	Dauer 1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen Vorlesung Seminar Praktikum		Kontaktzeit 2 SWS / 22.5 1 SWS/ 11,25 2 SWS / 22.5	Selbststudium	LP 4
Lernergebnisse/ Kompetenzen/ Inhalte	Felder und Optik. EM im Vakuum: elektrische Felder und Potentiale, Leiter und elektrische Ströme, Schaltkreise, magnetische Felder, E versus B, Faraday'sches Gesetz, Maxwell-Gleichungen, EM-Wellen. EM in Materie: dielektrische und magnetische Eigenschaften, optische Eigenschaften- Dispersion, Ladungstransport in Festkörpern. Strahlen- und Wellenoptik: Absorption und Transmission, Brechung und Reflexion, Polarisierung, Interferenz, Beugung, Linsen, Abbildungsgesetze, optische Instrumente. Physik der Atome: Quantenzahlen, optische Übergänge, Kräfte zwischen Atomen. Molekülphysik: Bindung, Wasserstoffmolekül, Molekülschwingungen. Kernphysik: Aufbau der Kerne, Radioaktivität. Elementarteilchen.				
Lernformen	Vorlesung, begleitendes Seminar und Praktikum				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Prüfungsformen	Klausur zu Vorlesung/Seminare Protokolle für Praktikum - Abtestat				
Leistungspunkte und Notenvergabe	4 LP, Abtestatbenotung				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	-				
Modulbeauftragte	Prof. Svetlana Santer				

Modultitel	Modul A13 Methoden und Prinzipien der Biochemie					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 22,5 SWS	<i>Selbst- stud.:</i> 67,5 SWS				
	90h		3	5. Semester	zum Wintersemester	
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung		22,5 SWS	67,5 SWS		

	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen die Grundlagen der Biochemie von der Speicherung der genetischen Information bis zur 3D-Struktur und Funktion von Biopolymeren. • lernen die wichtigsten Stoffwechselwege kennen, wobei ein Schwerpunkt auf die chemisch-mechanistischen Aspekte gelegt wird. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • lernen ausgewählte experimentelle Techniken der Biochemie in der Theorie kennen. • lernen die Theorie ausgewählter analytischer Methoden der Biochemie kennen. • erlernen die Anwendung ihrer chemischen Kenntnisse auf Fragestellungen der Biochemie. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • erhalten das Rüstzeug für fortgeschrittene Veranstaltungen zur Biochemie und Molekularbiologie • erwerben Grundkenntnisse für das interdisziplinäre Arbeiten mit Biochemikern, Biologen. • erhalten ein Grundwissen, um experimentelle Strategien und analytische Herangehensweisen in der Biochemie zu verstehen.
Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Genetik • Strukturen, Eigenschaften und biologische Funktionen von Biopolymeren • Überblick über die Verlaufsprinzipien und die Regulation der wichtigsten Stoffwechselprozesse • Überblick über ausgewählte experimentelle und analytische Methoden der Biochemie
Schlüssel-	Das vorab zur Verfügung gestellte Vorlesungsmaterial ermöglicht und erfordert eine

kompetenzen	aktive Teilnahme der Studenten an der Vorlesung und entwickelt somit das Diskussionsvermögen für wissenschaftliche Sachverhalte.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur oder einer 30-minütigen mündlichen Prüfung über den gesamten Gegenstand des Moduls.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Heiko Möller, Institut für Chemie, Analytische Chemie / Strukturanalytik
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Die Termine der 1. und 2. Modulprüfung werden zu Beginn der Vorlesung festgesetzt. Üblicherweise erfolgt die 1. Modulprüfung 1-2 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit.
2. Termin Modulprüfung	S.o. Die 2. Modulprüfung erfolgt üblicherweise ca. 6 Wochen nach dem 1. Modulprüfungstermin.
Termin Praktikum / Exkursion	Trifft nicht zu.

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 14 - Stereochemie

Modultitel	Modul A14 Stereochemie				
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand 90 h	Leistungspunkte 3 LP	Studiensemester (empfohlen) 4	Häufigkeit des Angebots SS	Dauer 1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen Vorlesung		Kontaktzeit 2 SWS / 22,5 h	Selbststudium 60 h	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> - mit den verschiedenen Isomeriephänomenen sicher umgehen können - in der Lage sein, Punktgruppen von Molekülen zu bestimmen - die absolute Konfiguration chiraler Strukturelemente bestimmen können - die verschiedenen Methoden der Enantiomerentrennung beherrschen - die Grundbegriffe der stereoselektiven Synthese beherrschen 				
Inhalte	<p>Das Modul vermittelt grundlegende Kenntnisse im Zusammenhang mit der Konformation und Konfiguration der Moleküle. Der Formalismus der Punktgruppenbestimmung nach Schönflies und der Bestimmung der absoluten Konfiguration nach Cahn-Ingold-Prelog werden vermittelt. Es wird in chiroptische Methoden (CD und VCD) und deren Anwendung sowie in Methoden der Razematspaltung eingeführt. Um letzten Teil der VL werden Grundlagen der stereoselektiven Synthese vermittelt.</p>				
Schlüsselkompetenzen	trifft nicht zu				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Prüfungsformen	Klausur (120 min)				
Termin Modulprüfung	Unmittelbar nach Ende der VL-Zeit				
2. Termin Modulprüfung	ca. 6 Wochen nach dem ersten Termin				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	--				
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Pablo Wessig				

Bachelorstudiengang Pflichtmodul:

A 15 – Aromaten und Heterocyclen

Modultitel					
Modul A15 Chemie der Aromaten und Heterocyclen					
Pflichtmodul	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	180 Stunden	6 LP	5	WS	1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	
	Vorlesung I: Aromatenchemie Vorlesung II: Heterocyclen		22,5 Stunden 22,5 Stunden	67,5 Stunden 67,5 Stunden	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	<p><u>1) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Kriterien zur Beurteilung der Aromatizität • kennen die wichtigsten Mechanismen aromatischer Substitutionsreaktionen • kennen die verschiedenen Nomenklaturkonzepte für heterocyclische Verbindungen und ihre Grundregeln • besitzen einen Überblick über die wichtigsten Heterocyclenklassen, allgemeine Möglichkeiten zu ihrer Synthese und ihre Reaktivität • kennen in Ansätzen die biologisch-medizinische Relevanz aromatischer und nicht-aromatischer heterocyclischer Verbindungen <p><u>2) Methodenkompetenz</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können selbstständig Voraussagen über die Reaktivität und die chemischen und physikalischen Eigenschaften aromatischer und heteroaromatischer Verbindungen machen • können die Synthese von aromatischen und heterocyclischen Zielmolekülen mittlerer Komplexität planen • können alternative Syntheserouten in Hinblick auf ökonomische und ökologische Aspekte vergleichend bewerten 				
Inhalte	<p>Überblick über die wichtigsten Prinzipien der Chemie der aromatischen und heteroaromatischen Verbindungen; Vergleiche zu nicht-aromatischen heterocyclischen Verbindungen zur Verdeutlichung der Besonderheiten aromatischer Ringsysteme;</p> <p>Vorlesung I: Aspekte der modernen Chemie benzoider Aromaten; Konzepte der Aromatizität und deren Grenzen; Möglichkeiten und Mechanismen der aromatischen Substitution (elektrophile, nukleophile, radikalische Mechanismen); spezielle aromatische Verbindungsklassen werden im Detail behandelt, mit Schwerpunkten auf der Synthese und der industriellen Bedeutung; moderne Kapitel der Aromatenchemie (Reaktionen organometallischer Intermediate; Katalysierte Kupplungen und Kreuzkupplungen; Alkintrimerisierungen).</p> <p>Vorlesung II: Stoffklassen der Heterocyclen; übergeordnete Prinzipien der Nomenklatur; systematische Behandlung der heterocyclischen Strukturen unter Verwendung der Ringgröße als Ordnungskriterium; aromatische Heterocyclen (u. a. Pyrrole, Indole, Furane, Benzofurane, Pyridine, Chinoline, 1,3- und 1,2-Azole); Vergleiche zu benzoiden Aromaten; Synthese, Reaktivität und biologisch-medizinische Relevanz der einzelnen Heterocyclenklassen; Heterocyclen als Intermediate in der Organischen Synthese.</p>				
Schlüsselkompetenzen	trifft nicht zu.				
Teilnahmevoraussetzungen	Bestandenes Modul A3				
Prüfungsformen	Klausur (90 Minuten)				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	Master LA-Chemie				
Lehrkräfte	Prof. Dr. Torsten Linker, Prof. Dr. Bernd Schmidt				
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Bernd Schmidt				

Bachelorstudiengang Wahlpflichtmodul:

AWP 1 – Bioorganische Chemie

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP1 Bioorganische Chemie				
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand 210 Stunden	Leistungspunkte 7 LP	Studiensemester (empfohlen) 6	Häufigkeit des Angebots SS	Dauer 1 Semester
Aufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen Vorlesung Praktikum		Kontaktzeit 4 SWS/ 45,0 h 2 SWS/ 30,0 h	Selbststudium 120 h 15 h	
Lernergebnisse/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen: - umfassende Kenntnisse über Struktur, Analytik und Synthese verschiedener Naturstoffklassen erwerben - sich mit modernen Methoden der bioorganischen Chemie und deren Anwendung theoretisch und praktisch vertraut machen				
Inhalte	Kohlenhydrate [KH] (Struktur, Schutzgruppen, modifizierte KH, Glycosid-Synthesen, KH als chirale Ausgangsstoffe, Radikalreaktionen mit KH, KH in Biologie und Medizin) Naturstoffe und ihre Wirkung (Totalsynthese verschiedener Naturstoffe, zugrunde liegende Reaktionsmechanismen, Reaktionsplanung, Wirkung der Naturstoffe, Struktur-Wirkungs-Beziehungen) Peptide (Nomenklatur, Primär-, Sekundär-, Quartär- und Tertiärstruktur, Eigenschaften, Synthese, Analytik) Photochemie in der bioorganischen Chemie (photolabile Schutzgruppen für biologische und bioorganische Anwendungen, Fluoreszenzsonden)				
Schlüsselkompetenzen	Praktikum: <i>Planungskompetenz:</i> selbständige Planung von Versuchen und deren Auswertung <i>Teamkompetenz:</i> Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse im Team. Gemeinsame Auswertung von Versuchen Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen am Modul: 0,5 LP.				
Teilnahmevoraussetzungen	keine				
Prüfungsvorleistungen	- Erfolgreich abgeschlossenes Praktikum (fristgerechte Abgabe aller Protokolle)				
Prüfungsformen	Klausur (120 Minuten)				
Termin Modulprüfung	Unmittelbar nach Ende der Vorlesungen (Mitte des Semesters)				
2. Termin Modulprüfung	ca. 6 Wochen nach dem ersten Termin				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen	--				
Vorlesende	Prof. Dr. Pablo Wessig, Prof. Dr. Torsten Linker, Prof. Dr. Bernd Schmidt				
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Pablo Wessig				

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP1 Festkörperchemie					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt zeiten: 75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 135 h</i>				
	210		7	6. Semester	jährlich, mit Beginn im Sommer	1/2 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	* <i>Auswertung und Protokoll- führung der Praktikums- experimente erfolgt zum größten Teil während der Kontaktzeit im Praktikum</i>	
	Vorlesung Festkörperreaktionen Festkörperphänomene		22,5 h/2 SWS	60 h		
	Vorlesung zu mineralogischen und petrologischen Themen		22,5 h/2 SWS	60 h		
	Praktikum Festkörperchemie		entspr. 30 h/3 SWS*	15h*		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Grundprinzipien der Reaktionen im Festkörper besitzen Vorstellung über die wichtigsten Festkörpermaterialien besitzen einen Überblick über die wichtigsten Mineralienklassen und deren Entstehung kennen die wichtigsten Analytischen Methoden zur Charakterisierung fester Körper <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, unter Anwendung ihres Fachwissens die Materialeigenschaften von Festkörpermaterialien zu beurteilen, sind in der Lage, aus ihrer Kenntnis über allgemeine chemische Eigenschaften von Feststoffen Eigenschaftsanforderungen für den Materialeinsatz zu formulieren, beherrschen die grundlegenden experimentellen Methoden der Synthese und Modifizierung von Festkörpern, sind in der Lage, Phasendiagramme zu lesen und anzuwenden <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, Sachverhalte der Festkörperchemie in prägnanter Form schriftlich und verbal darzustellen, sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren, nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation von wissenschaftlichen Sachverhalten, führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, gefahrlos und sicher durch, zeigen Verantwortungsbewusstsein und leisten ihren Beitrag zur Einhaltung der Laborordnung, nutzen Möglichkeiten von Rechartechniken für die Realisierung der gestellten Aufgaben. 					

<p style="text-align: center;">Inhalte</p>	<p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die Vorlesung Festkörpersynthesen behandelt spezielle Aspekte der anorganischen Festkörperchemie: Festkörperreaktionen, chemische Transportreaktionen, (MO)CVD, Kristallisation aus Lösungen und Schmelzen, anorganische Materialien, etc. • Die Vorlesung Phänomene der Festkörperchemie ist auf ausgewählte Festkörperphänomene fokussiert, wie Magnetismus, Leitfähigkeit, Phasenübergänge, ebenso wie auf spezifische Aspekte der Festkörperanalytik z.B. Festkörper-EPR. • Die Vorlesung Grundlagen der Mineralogie und Petrologie behandelt die Entstehung und Entwicklung magmatischer und metamorpher Gesteine (geochemische, petrologische und geodynamische Aspekte), sowie die Entstehung und Entwicklung der Erdkruste. Grundkenntnisse der Mineralogie, Umgang mit Phasendiagrammen. <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Durchführen von ausgewählten Experimenten der Festkörperchemie, • Erlernen von ausgewählten präparativen festkörperchemischen Methoden • Anwendung von Analysemethoden zur Festkörpercharakterisierung
<p style="text-align: center;">Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Praktikum: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit, Arbeitsschritte selbstständig zu planen und die Schlüssigkeit ihres Konzepts zu beurteilen, • sind in der Lage, Protokolle selbstständig zu erstellen und für die weitere Studienarbeit zu nutzen, • sind in der Lage, mit ihren Kommilitonen Sachaspekte zu diskutieren und Ergebnisdarstellungen kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen. <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 0,5 LP.</p>
<p style="text-align: center;">Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>Voraussetzungen zur Zulassung zur Modulabschlussprüfung ist:</p> <ul style="list-style-type: none"> • der erfolgreiche Abschluss der Praktikumsversuche einschließlich der Protokolle. • Die Auswahl der Versuche erfolgt durch Absprache rechtzeitig vor Beginn des Praktikums.
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Klausur (90 min)</p>
<p>Leistungspunkte und Notenvergabe</p>	<p>Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur über den gesamten Gegenstand des Moduls.</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>	<p>trifft nicht zu</p>
<p>Modulbeauftragter</p>	<p>Prof. Dr. Peter Strauch, Institut für Chemie, Professur für Anorganische Materialchemie</p>
<p>Bemerkungen</p>	<p>Das Wahlpflichtmodul findet jeweils in der ersten Hälfte des Sommersemesters statt.</p>
<p style="text-align: center;">Termin Modulprüfung</p>	<p>Die Modulprüfung findet nach Abschluss des Moduls und des zugehörigen Praktikums im Juni 2012 statt. Termine und detaillierte Ankündigungen werden vor Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>
<p style="text-align: center;">Termin Praktikum / Exkursion</p>	<p>Das Praktikum findet studienbegleitend in der ersten Hälfte des Sommersemesters 2012 statt. Detaillierte Ankündigungen werden rechtzeitig zu Beginn des Moduls bekannt gegeben.</p>

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP1 Kolloidchemie					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten: 78,75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 131,25 h</i>				
	210 h		7	6. Semester	SoSe	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen			Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung (Modulteil I- Strukturbildung in kolloidalen Systemen)</i>			22,5 h / 2 SWS	50 h	
	<i>Vorlesung (Modulteil II- Physikalische Chemie der Grenzflächen)</i>			22,5 h / 2 SWS	50 h	
	<i>Praktikum</i>			33,75 h / 3 SWS	31,25 h	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können Strukturbildungsphänomene in kolloidalen Systemen verstehen und diskutieren. • interpretieren komplexe Zusammenhänge in unterschiedlichen Applikationsfeldern nanoskaliger Systeme. • haben tiefere Einblicke in Spezialgebiete und setzen sich kritisch mit aktuellen wissenschaftlichen Problemen auseinander. • - verstehen physiko-chemische Zusammenhänge an Phasengrenzflächen. 					
	<p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • interpretieren der Meßergebnisse mit modernen Charakterisierungsmethoden in der physikalischen Chemie. • können komplexe Aufgabenstellungen unter Anleitung weitgehend selbständig bearbeiten (Schlüsselkompetenz). • können moderne Methoden zur Charakterisierung kolloidaler Systeme verstehen und problembezogen anwenden. • besitzen die Fähigkeit, in schriftlicher Form die Ergebnisse wissenschaftlichen Arbeitens zusammenzustellen und zusammenhängend zu diskutieren. 					
	<p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • nutzen Möglichkeiten der Dokumentation und Präsentation von Ergebnissen mit moderner Technik. • führen Praktikumsversuche im Team durch und erstellen Protokolle • fühlen sich für die Labororganisation mit verantwortlich 					

Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Diskussion spezieller Strukturbildungsphänomene in kolloidalen Dispersionen (Mizellen, Mikroemulsionen, Makroemulsionen) • Applikationsfelder von Nanopartikeln in Medizin und Technik • Charakterisierung der Phasengrenzen zwischen zwei und drei Phasen. • Diskussion der Kraftwirkungen in kolloidalen Systemen. • Möglichkeiten der Charakterisierung monomolekularer Filme. • Praktisches Arbeiten im Labor, Nutzung von wissenschaftlichen Geräten zur Bearbeitung der Aufgabenstellung.
Schlüsselkompetenzen	Selbstorganisiertes Lernen, wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweise, Literaturstudium, Bewertung und Analyse von aktueller Literatur, wissenschaftliche Literaturrecherche Gesamtanteil Schlüsselkompetenz im Modul: 1 LP
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Vorlesung: zusammenfassende mündliche Prüfung von Modulteil I und II Praktikum: Protokolle
Leistungspunkte und Notenvergabe	7,5 Leistungspunkte; Die Note errechnet sich aus der Prüfungsnote und der Durchschnittsnote für die Protokolle im Verhältnis 70:30
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	trifft nicht zu
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Joachim Koetz
Bemerkungen	Material zu Vorlesungen und Praktikum wird im Internet unter http://chem.uni-potsdam.de/kolloid/lehre.htm bereitgestellt.
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet nach Abschluss des Moduls statt. Der Termin wird in der ersten Veranstaltung im SoSe sowie im Internet bekannt gegeben.
2. Termin Modulprüfung	Der 2. Termin der Modulprüfung wird nach Beendigung des Sommersemesters stattfinden und bei Bekanntgabe des Ergebnisses der ersten Prüfung im Internet bekannt gegeben.
Termin Praktikum / Exkursion	entfällt

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP2 Analytische Chemie				
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand	Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer
	<i>Kontakt zeiten: 90 SWS</i>	<i>Selbst- stud.: 120 SWS</i>	7	6. Semester	Sommersemester
	210h				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	
	<i>Vorlesung Analytische Chemie</i>		45,0 SWS	60,0 SWS	
	<i>Praktikumsversuche</i>		45,0 SWS	60,0 SWS	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen reale wissenschaftliche und industrielle analytische Problemstellungen zu erfassen und Lösungen zu finden, • verknüpfen experimentelle und theoretische Methoden zur Lösung der gestellten Aufgaben, • besitzen einen Überblick über vielfältige Methoden der analytischen Chemie, • beherrschen die Nomenklatur in Akkreditierung und Qualitätssicherung, • haben einen Überblick über die neusten Methoden der Instrumentalanalytik. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studenten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage die Meßergebnisse selbstständig auszuwerten. • beherrschen die experimentellen Methoden um die gesetzten Ziele zu erreichen, • sind in der Lage, unterschiedliche Methoden zur Problemlösung heranzuziehen und die Unterschiede zu bewerten, • können ihre erworbenen Kenntnisse für die Lösung gegebener Problemstellungen anwenden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studenten</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, Sachverhalte der Strukturanalytik schriftlich und verbal darzustellen, • können aus Aufgabenstellungen die für die Lösung des Problems essentiellen Angaben herausarbeiten, diese strukturieren und richtige Schlussfolgerungen ableiten, • sind in der Lage, die im Praktikum gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studenten zu realisieren und darüber zu kommunizieren, • führen die Praktikumsexperimente bei Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig und sicher durch, • zeigen Gefahrenbewusstsein und halten die Laborordnung ein, • Halten die Abgabefristen für Protokolle und Antestate ein, • benutzen Möglichkeiten des Internet zur Realisierung der gestellten Aufgaben. 				

Inhalte	<p>Vorlesung:</p> <p>(i) Moderne Analytische Methoden (es werden neueste Entwicklungen in der Instrumentalanalytik behandelt - insbes. quantitative Aspekte der UV-VIS, UIR, NMR und MS, neue Anregungs- und Detektionstechniken in der Massenspektrometrie; mehrdimensionale NMR-Spektroskopie zur Extraktion von J-, Abstands- und Flexibilitätsinformation); (ii) Chemometrik (es werden die Grundlagen der Chemometrik behandelt und an Aufgaben geübt; besondere Schwerpunkte sind: Analytische Qualitätskriterien, Performance Tests, Kalibrierung analytischer Verfahren, Signal Processing, Optimierung von Analyseverfahren und deren Experimentelles Design, Multivariate Methoden); (iii) Akkreditierung und Qualitätssicherung in der Analytischen Chemie (es werden die Bedeutung von Zertifizierung und Akkreditierung in der EU, das deutsche Akkreditierungssystem (DAR, TGA), Qualitätssicherung, Bedeutung der Statistik, Validierung, Rückführbarkeit von Messdaten, Referenzmaterialien, Ringversuche, Akkreditierung und EURACHEM behandelt).</p>
Schlüsselkompetenzen	<p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mehrkomponentenanalytik mit UV-VIS-Spektroskopie, • Identifizierung und Quantifizierung eines Naturstoffes • Konformationsanalyse mittels NMR und Molecular Modelling, • Identifizierung und Quantifizierung von Duftstoffen in Badeölen • Zuordnung der Struktur einer unbekanntem Verbindung unter Heranziehung von IR, UV-VIS, NMR und MS <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca. 30 h, entsprechend 1,0 LP.</p> <p>Übungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • es werden Übungen zu Schwerpunkten der Vorlesung durchgeführt. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: ca. 15 h, entsprechend 0,5 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Klausur (90 min)
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Vergabe der Leistungspunkte und der Modulabschlussnote basiert auf der Modulabschlussprüfung, einer 90-minütigen Klausur über den gesamten Gegenstand des Moduls sowie dem Praktikumsabschluss.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Trifft nicht zu.
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Erich Kleinpeter, Institut für Chemie, Professur für Analytische Chemie
Bemerkungen	keine
Termin Modulprüfung	Die Modulprüfung findet nach Abschluss des Moduls statt.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung findet ca. 4 Wochen nach dem ersten Termin statt.
Termin Praktikum / Exkursion	Einteilung der Praktikumsgruppen und der Vergabe der Praktikumstermine erfolgt zu Beginn des Moduls.

Modultitel: Physikalische Umweltchemie (AWP 2)					
	Arbeitsaufwand	Leistungspunkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	225 h	7,5 LP	6. Semester	Beginn im SS	0,5 Semester
Aufwand / Leistungspunkte:	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	V: Umweltmesstechnik/-photochemie	3 SWS / 33,75 h	56,25 h	3 LP	
	V: Umweltgeochemie	1 SWS / 11,25 h	18,75 h	1 LP	
	P: Physikalisch-chemische Methoden in der Umweltchemie	3 SWS / 33,75 h	71,25 h	3,5 LP	
Lernergebnisse / Kompetenzen:	<p>a) Fachkompetenzen Die Studierenden vertiefen ihr Wissen über</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ umweltrelevante physiko-chemische Fragestellungen ✓ system-übergreifende, fundamentale Zusammenhänge ✓ die praktische Anwendung von fundamentalen physiko-chemischen Gesetzmäßigkeiten <p>b) Methodenkompetenzen Die Studierenden haben das praktische wie auch das theoretische Rüstzeug</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ zu fortgeschrittenen spektroskopischen Methoden, wie z.B. der optischen Sensorik ✓ zum Einsatz von vor-Ort-Analytik-Methoden ✓ zur Durchführung und Auswertung grundlegender Versuche des Forschungsfeldes ✓ problem-orientiert umweltrelevante Fragestellungen zu erfassen <p>c) Handlungskompetenzen Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ komplexe Messapparaturen unter Anleitung bedienen und verstehen die zugrunde liegenden fundamentalen methodischen Prinzipien ✓ Datenaquisition und –auswertung durchführen ✓ selbständig fachliche Berichte entsprechend allgemeinen wissenschaftlichen Standards erstellen 				
Inhalte:	<ul style="list-style-type: none"> ✓ (Faser-basierte) optische Sensorik in Umweltmonitoring, ✓ Einsatz von Optoden und weiteren innovativen analytischen Verfahren zur Sensorik ✓ Laser-induzierte Fluoreszenz, Ionenmobilitäts-Spektrometrie ✓ Elektrochemische Anwendungen (z.B. Brennstoffzelle, Korrosion) ✓ Lichtstreuung ✓ Photonendiffusion in opaken Medien ✓ Optische Spektroskopie in kondensierter und in Gasphase ✓ Aktuelle Themen des Forschungsfeldes „Physikalische Umweltchemie“ 				

Schlüsselkompetenzen	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ erschließen selbständig Spezialliteratur und nutzen verstärkt fortgeschrittene Recherchetechniken (z.B. Datenbanken und Internet-Recherche) ✓ vertiefen die Anwendung wissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen zur Lösung von komplexer Fragestellungen des Forschungsfeldes ✓ können gestellte praktischen Aufgaben durch effektives Zeit- und Ressourcenmanagement in definierten Zeitfenstern lösen ✓ bearbeiten und interpretieren Versuche im Kontext des Forschungsfeldes ✓ haben ein fortgeschrittenes Verständnis für die fundamentalen Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens sowie der Präsentation wissenschaftlicher Sachverhalte und erstellen wissenschaftliche Dokumentationen in Form von Protokollen ✓ identifizieren Arbeitsschritte für eine erfolgreiche Versuchsdurchführung durch effektives Zeit- und Ressourcenmanagement <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1 LP</p>
Lehrformen:	Vorlesung, Praktikum
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsformen	Klausur oder mündliche Prüfung , im Praktikum sind Studienleistungen in Form von Testatgesprächen zu absolvieren
Leistungspunkte und Notenvergabe	7,5 Leistungspunkte Die Modulnote wird durch eine Klausur oder mündliche Prüfung zur Vorlesung „Umweltmesstechnik / -photochemie“ ermittelt
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	
Modulbeauftragte/r	Prof. H.-G. Löhmannsröben
Vorlesende	Prof. H.-G. Löhmannsröben / apl. Prof. Dr. M.U. Kumke

Bachelorstudiengang Wahlpflichtmodul:

AWP 2 – Polymerchemie

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP2 Polymerchemie					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt zeiten: 78.75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 131.25 h</i>	7	<i>6. Semester</i>	<i>SoSe</i>	<i>1 Semester</i>
	<i>210</i>					
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	<i>Vorlesung</i>		<i>45 h / 4 SWS</i>	<i>97.5 h</i>		
	<i>Praktikum</i>		<i>33.75 h / 3 SWS</i>	<i>33.75 h</i>		

<p>Qualifikationsziele / Kompetenzen</p>	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen moderne experimentelle Techniken zur Synthese von Blockcopolymeren. • haben einen ersten Überblick über Polymere für photochemische und elektronische Anwendungen. • kennen Polymere für Anwendungen in der Medizin. • haben einen ersten Einblick in Nachhaltigkeitsaspekte der Polymerchemie am Beispiel der Wahl des Reaktionsmediums. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen verschiedenen Methoden zur Synthese von maßgeschneiderten Polymeren und können diese gegeneinander abwägen. • kennen den Zusammenhang zwischen Anwendungen von Polymeren und Anforderungen an geeignete Synthesemethoden. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • führen die Praktikumsexperimente unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig und sicher durch. • sind in der Lage in Teamarbeit mit anderen Studierenden Praktikumsversuche durchzuführen, die Ergebnisse zu diskutieren und zu kommunizieren. • haben einen Einblick in aktuelle Forschungsthemen der Polymerchemie.
<p>Inhalte</p>	<p>Vorlesung</p> <p>Die Vorlesung ist in der Form einer Ringvorlesung organisiert. Lehrende aus verschiedenen Bereichen der Polymerchemie geben einen ersten Einblick in aktuelle Forschungsgebiete der Polymerchemie. Dies sind u. a.:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Polymerisation durch Metathese-Reaktionen • Makromolekulares Engineering: lebende / kontrollierte Reaktionen • Nachhaltigkeit in der Polymerchemie • Polymere Netzwerke • Polymere für medizinische Anwendungen • Polymere für photochemische und elektronische Anwendungen <p>Praktikum</p> <p>Im Praktikum wird eine Einführung in die Synthese maßgeschneiderter Polymere gegeben. Die Versuche umfassen u.a.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Statistische Copolymere aus radikalischer Polymerisation • Blockcopolymersynthese unter Nutzung von Atom-Transfer-Radikalpolymerisationen • Charakterisierung von Blockcopolymeren

<p>Schlüsselkompetenzen</p>	<p>Praktikum</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Fähigkeit die experimentellen Arbeiten im Team in Zweiergruppen durchzuführen. • verfügen über ein effektives Zeitmanagement und Selbstorganisation, die es Ihnen erlauben die experimentellen Arbeiten in einem definierten Zeitrahmen durchzuführen. • sind in der Lage Ihre Ergebnisse selbständig in einem Protokolle darzustellen und kritisch zu bewerten. • vertiefen ihr Verständnis der Kriterien des Verfassens von wissenschaftlichen Texten. • verfügen über Kenntnisse von SoftwarePaketen. • können mathematische Methoden zur Darstellung ihrer Ergebnisse in Tabellen und Grafiken anwenden. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Praktikum: ca. 30 h, entsprechend 1.0 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1.0 LP.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p>	<p>keine</p>
<p>Prüfungsleistungen</p>	<p>Der Inhalt der Ringvorlesung ist Gegenstand der Prüfung (mündlich oder schriftlich). Die Protokolle der Praktikumsversuche müssen vor Abschluss des Moduls testiert sein.</p>
<p>Leistungspunkte/Notenvergabe</p>	<p>Die Vergabe der Leistungspunkte basiert auf Vorlesung und Praktikum. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfung zur Vorlesung.</p>
<p>Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)</p>	<p>trifft nicht zu</p>
<p>Modulbeauftragte</p>	<p>Prof. Dr. Sabine Beuermann, Institut für Chemie, Professur für Polymerchemie</p>
<p>Bemerkungen</p>	<p>keine</p>
<p>Termin Modulprüfung</p>	<p>Die Modulabschlussprüfung findet nach Abschluss der Vorlesung im Sommersemester vor Beginn der Bachelorarbeit statt. Termin und Details der Prüfung werden in der ersten Vorlesungsstunde und unter http://www.chem.uni-potsdam.de/beuermann/siteD_Teaching.php bekannt gegeben.</p>
<p>2. Termin Modulprüfung</p>	<p>Die 2. Modulprüfung findet frühestens 2 Wochen nach der ersten Modulprüfung und spätestens vor dem 1. August statt. Termin und Details werden unter http://www.chem.uni-potsdam.de/beuermann/siteD_Teaching.php bekannt gegeben.</p>
<p>Termin Praktikum</p>	<p>Das Praktikum findet vorlesungsbegleitend zweimal wöchentlich statt. Informationen zum Praktikum werden in der ersten Vorlesungsstunde bekannt gegeben und finden sich im Internet unter http://www.chem.uni-potsdam.de/beuermann/siteD_Teaching.php.</p>

Modultitel	Wahlpflichtmodul AWP2 Theoretische Chemie/Computerchemie					
Wahlpflichtmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs-	Studiensemester	Häufigkeit des	Dauer
	<i>Kontak-</i>	<i>Selbst-</i>	7	im 6. Semester	jedes SoSe	1 Semester
	<i>ktzeit-</i>	<i>stud.:</i>				
n:	142,5 h	210 h				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	Leistungs-	punkte
	Vorlesung		45 h/4 SWS	135 h	6	
	Praktikum		22,5 h/2 SWS	7,5 h	1	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> erwerben vertiefte Kenntnisse der molekularen Quantenmechanik und Gruppentheorie, erwerben vertiefte Kenntnisse der Numerik und ihrer Realisierung mit Hilfe von Computerprogrammen, besitzen ein grundlegendes Verständnis der Dynamik und Spektroskopie molekularer Systeme. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind in der Lage, einfache numerische Probleme selbständig zu lösen und beherrschen den Umgang mit Computern und Betriebssystemen, verfügen über analytische Rechentechniken zur näherungsweise Lösung quantenmechanischer Probleme, <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> können experimentelle spektroskopische Methoden in einen theoretischen Kontext einbetten, können die Bedeutung computertechnischer Hilfsmittel für die moderne Naturwissenschaft einschätzen. 					
Inhalte	<p>Das Modul vertieft theoretisch-chemische Kenntnisse und führt in die Computerchemie ein. Die Veranstaltung besteht aus Vorlesung und einem Computerpraktikum.</p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> Potentialflächen, Molekulare Schwingungen, Reaktionsdynamik und Kinetik, Zeitabhängige Quantenmechanik, Wechselwirkung von Molekülen mit elektromagnetischen Feldern, Symmetrie und Gruppentheorie. <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in Linux/Unix, Flächen: Graphische Darstellung und Minimierungsprobleme, Numerische Lösung klassischer Bewegungsgleichungen, Normalmodenanalyse, Klassische Reaktionsdynamik, Kinetik auf dem Rechner, Berechnung von Schwingungswellenfunktionen, Numerische Wellenpaketpropagation, 					

	<ul style="list-style-type: none"> • Lichtgetriebene Wellenpaketdynamik.
Schlüsselkompetenzen	<p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, quantenmechanische und computerchemische Sachverhalte und Lösungsansätze zu kommunizieren und zu präsentieren, • können einfache Computerprogramme zur numerischen Quantenmechanik fachgerecht einsetzen und für eigene Zwecke modifizieren. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 1,5 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Prüfungsleistungen	Modulprüfung: 1 schriftliche Prüfung, 1 praktische Prüfung
Leistungspunkte und Notenvergabe	7 Leistungspunkte Die Modulnote errechnet sich aus dem gewichteten Mittel der Noten beider Teilprüfungen: Schriftl. Prüfung (2/3), prakt. Prüfung (1/3)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Peter Saalfrank Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Vorlesende	Prof. Dr. Peter Saalfrank/ PD Dr. Tillmann Klamroth
Termin Modulprüfung	Die beiden Teilprüfungen finden am Ende der 1. Semesterhälfte statt. Die genauen Termine werden zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung findet im Juni statt.

Modultitel	Wahlmodul Mathematische Zusatzausbildung					
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt- zeiten:</i> 33,75 h	<i>Selbst- stud.:</i> 86,25 h				
	120 h		4	ab 3. Semester	jedes SoSe	1 Semester
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	Leistungs- punkte	
	Vorlesung		22,5 h/2 SWS	67,5 h	3	
	Seminar		11,25 h/1 SWS	18,75 h	1	
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> kennen die Lösungsverfahren für gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, erlernen die mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik, besitzen einen Überblick über die Wahrscheinlichkeits- und Fehlerrechnung. <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> sind geschult in der Anwendung mathematischer Methoden und können komplexe mathematische Aufgaben lösen, erlernen die wichtigsten Verfahren zur Lösung gewöhnlicher Differentialgleichungen, kennen Variationsverfahren in der linearen Algebra, die in der Quantenmechanik benötigt werden, sind in der Lage Wahrscheinlichkeiten für zufällige Ereignisse zu berechnen, besitzen Kenntnisse über die verschiedenen Methoden der Fehleranalyse. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> besitzen Kenntnisse über die mathematischen Notationen/Symbole und über die mathematische Sprechweise, können mathematische Aufgaben selbstständig lösen und sind zur Präsentation der Ergebnisse angehalten, sind befähigt die erworbenen Kenntnisse in der mathematischen Darstellung der Quantenmechanik anzuwenden, sind befähigt zur eigenständigen mathematischen Modellbildung bzw. naturwissenschaftliche Sachverhalte in einer mathematischen Struktur auszudrücken. 					
Inhalte	<p>Das Modul behandelt mathematische Methoden, die über die „Grundausbildung“ hinausgehen und die insbesondere für die Theoretische Chemie und die Physikalische Chemie nützlich sind. Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> Gewöhnliche Differentialgleichungen, Partielle Differentialgleichungen, Randwert- und Eigenwertprobleme, Lineare Algebra, Wahrscheinlichkeitsrechnung, Fehler- und Ausgleichsrechnung. 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Seminar: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen Lösungsansätze eigenständig in einem vorgegebenen Zeitrahmen zu entwickeln, • können abstrakte Methoden diskutieren und Lösungswege verifizieren, • erhalten die Kompetenz zur Fehleranalyse unabhängiger Messvorgänge, • sind in der Lage die Abhängigkeit zweier (oder mehrerer) Variablen mathematisch zu beurteilen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 4 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine, jedoch Mathematik für Chemiker (A11) dringend empfohlen
Prüfungsleistungen	Modulprüfung: 1 schriftliche Prüfung (Klausur)
Leistungspunkte und Notenvergabe	4 Leistungspunkte Klausurnote ist Modulnote
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Allgemeine Berufsvorbereitung im Rahmen des Bachelor Chemie
Vorlesende	Dr. Jean Christophe Tremblay/Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet unmittelbar nach Semesterende statt. Der genaue Termin wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung (Klausur) findet im Oktober statt.

Modultitel	Wahlmodul Numerik und Programmierung				
Wahlmodul	Arbeitsaufwand	Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	<i>Kontakt zeiten: 33,75 h</i>	<i>Selbst- stud.: 86,25 h</i>	4	<i>ab 1. Semester</i>	<i>jedes WiSe</i>
	120 h				
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium	Leistungs- punkte
	<i>Vorlesung</i>		<i>22,5 h/2 SWS</i>	<i>67,5 h</i>	<i>3</i>
	<i>Seminar (Computerübungen)</i>		<i>11,25 h/1 SWS</i>	<i>18,75 h</i>	<i>1</i>
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • besitzen grundlegende Kenntnisse in der Programmierung (C/C++), • erlernen die wichtigsten Konzepte für die Durchführung numerischer Aufgaben (Wertebereiche, Kondition, Stabilität von Algorithmen), • beherrschen grundlegende numerische Techniken (Interpolation & Extrapolation, finite Differenzen, numerische Integration, Aufsuchen von Nullstellen und Extrema), • erhalten Einblick in weitergehende Konzepte und Lösungen in der Numerik, wie sie z. B. für die Theoretische Chemie wichtig sind (numerische Lösung von Differentialgleichungen, diskrete Fouriertransformation, Matrixdiagonalisierung). <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mit UNIX/Linux-artigen Arbeitsumgebungen umgehen und in der Kommandozeile (shell) arbeiten, • nutzen Programme zur Visualisierung der erzielten Ergebnisse (gnuplot, molden), • sind in der Lage Quellcodes selbständig zu erstellen, zu übersetzen und auszuführen. <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • erlernen mathematische Probleme selbständig in Computerprogramme zu implementieren, • können komplexe Algorithmen in einzelne Arbeitsschritte zerlegen, • können bestehende Computerprogramme für spezifische Probleme modifizieren. 				
Inhalte	<p>Das Modul ist eine Einführung in mathematische und numerische Methoden, die über die „Grundausbildung“ hinausgehen und wie sie insbesondere für die Theoretische Chemie/Computerchemie nützlich sind. Im Seminar wird eine praktische Einführung in die Programmierung gegeben. Aus dem Inhalt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Repräsentation von Zahlen: Typen, Variablen, • Einführung in C/C++, • Numerische Berechnungen: Fehlerquellen, • Interpolation & Extrapolation, Differenzieren & Integrieren, • Nullstellen & Extrema, • Lösung von Differentialgleichungen, Fouriertransformation, Matrixdiagonalisierung. 				

Schlüsselkompetenzen	Seminar: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen den Umgang mit Programmiersprachen • sind in der Lage, mathematische Methoden, z. B. für die Erstellung von Grafiken anzuwenden • beherrschen den Umgang mit Software-Paketen: computer skills Anteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 4 LP.
Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Prüfungsleistungen	Modulprüfung: 1 schriftliche Prüfung (Klausur), 2 bewertete Computerübungen
Leistungspunkte und Notenvergabe	4 Leistungspunkte Die Modulnote errechnet sich aus dem Mittel der Klausur (1/2) und den bewerteten Computerübungen (1/2)
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Physik, Allgemeine Berufsvorbereitung im Rahmen des Bachelor Chemie
Vorlesende	PD Dr. Tillmann Klamroth/Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Peter Saalfrank, Institut für Chemie, Professur für Theoretische Chemie
Termin Modulprüfung	Die Klausur findet unmittelbar nach Semesterende statt. Der genaue Termin wird zu Beginn des Moduls bekanntgegeben.
2. Termin Modulprüfung	Die 2. Modulprüfung (Klausur) findet im April statt.

Modultitel	Wahlmodul Linux für Chemiker					
Wahlmodul	Arbeitsaufwand		Leistungs- punkte	Studiensemester (empfohlen)	Häufigkeit des Angebots	Dauer (empfohlen)
	Kontakt- zeiten: 22,5 h	Selbst- stud.: 67,5 h				
	90		3	-	jährlich, WS	1
Arbeitsaufwand/ Leistungspunkte	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeiten	Selbststudium		
	Vorlesung/Übung		22,5 / 2 SWS	67,5 h		
Qualifikationsziele / Kompetenzen	<p><u>1.) Fachkompetenzen:</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Grundkenntnisse, um mit Unix-Rechnern umzugehen • kennen wichtige Unix-Befehle • kennen Anwendungsprogramme zur Lösung chemischer Probleme <p><u>2.) Methodenkompetenzen</u> Die Studierenden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, das Betriebssystem Linux zu installieren, mit ihm umzugehen, und es zur Lösung chemischer Probleme einzusetzen • können mit Anwendungsprogrammen umgehen und diese dazu verwenden, um chemische Fragestellungen computergestützt zu lösen • sind in der Lage, in Datenbanken zu recherchieren und andere digitale Informationsquellen zu nutzen <p><u>3.) Handlungskompetenzen (gesellschaftsrelevante und strategische Kompetenzen)</u> Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, wesentliche Sachverhalte der Chemie computergerecht aufzuarbeiten • können aus Aufgabenstellungen für die Lösung des Problems geeignete Software auswählen und einsetzen • sind in der Lage, die in den Übungen gestellten Aufgaben in Zusammenarbeit mit anderen Studierenden (Teamarbeit) zu realisieren und über erreichte Teil- und Endergebnisse zu kommunizieren • nutzen Möglichkeiten der gemeinsamen Diskussion bei der Dokumentation und Auswertung sowie Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten im Rahmen der Lehrveranstaltungen 					
Inhalte	<p>Vorlesung / Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Betriebssystem Linux und seine Bestandteile • Spezifika dieses Betriebssystems, wie Kernel, Dateisysteme sowie Eigentums- und Zugriffsrechte kennen • individuelle Konfiguration und Implementierung einer grafischen Oberfläche (KDE oder Gnome) • Anwendungsprogramme aus dem Office-Bereich • wissenschaftliche Programme zur Datenanalyse und Visualisierung, Molekülzeichenprogramme • Software zur Darstellung von Molekül- und Kristallstrukturen und zum Molecular Modeling. • Recherchieren in Datenbanken, in denen chemische Informationen hinterlegt sind 					

Schlüsselkompetenzen	<p>Übung: Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • sind in der Lage, in der Studiengruppe Lösungen für gestellte Problemaufgaben vorzuschlagen und zu diskutieren, den Lösungsweg gemeinsam zu finden und eine Präsentationsform zu bestimmen. • sind in der Lage, eine sich logisch aufbauende Präsentation von wissenschaftlichen Sachverhalten zu erarbeiten und Computer zur Lösung chemischer Probleme einzusetzen. <p>Anteil Schlüsselkompetenzen Übungen: 2,0 LP.</p> <p>Gesamtanteil Schlüsselkompetenzen im Modul: 2,0 LP.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Keine.
Prüfungsleistungen	Das Modul schließt mit einem Beleg (Hausarbeit) ab.
Leistungspunkte und Notenvergabe	Die Hausarbeit wird bewertet. Diese Note ist gleichzeitig die Modulabschlußnote.
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)	Bachelor Lehramt Chemie, Master Chemie, Bachelor Biowissenschaften, Master Geowissenschaften (Mineralogie)
Modulbeauftragter	Prof. Dr. Uwe Schilde
Bemerkungen	Keine.
Termin Modulprüfung	Entfällt.
2. Termin Modulprüfung	Entfällt.
Termin Praktikum / Exkursion	Entfällt.