

BACHELORSTUDIENGANG
CHEMIE

Modulhandbuch

Naturwissenschaftliche Fakultät
der Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover

STAND 05.04.2018

Inhaltsverzeichnis

Bachelor-Studiengang Chemie – Pflichtmodule.....	3
Allgemeine Chemie 1.....	4
Allgemeine Chemie 2.....	6
Analytische Chemie 1.....	8
Analytische Chemie 2.....	10
Anorganische Chemie 1.....	12
Anorganische Chemie 2.....	14
Anorganische Chemie 3.....	17
Organische Chemie 1.....	19
Organische Chemie 2.....	22
Organische Chemie 3.....	24
Physikalische Chemie 1.....	27
Physikalische Chemie 2.....	29
Physikalische Chemie 3.....	31
Technische Chemie 1.....	33
Technische Chemie 2.....	35
Instrumentelle Methoden 1.....	37
Instrumentelle Methoden 2.....	39
Rechenmethoden der Chemie 1.....	42
Rechenmethoden der Chemie 2.....	44
Experimentalphysik 1.....	46
Experimentalphysik 2.....	48
Spezielles Recht für Chemiker.....	50
Toxikologie.....	52
Bachelor-Arbeit.....	54
Bachelor-Studiengang Chemie – Wahlpflichtmodule.....	56
Biochemie 1.....	57
Biochemie 2.....	59
Industrielle Chemie mit Exkursion.....	61
Lebensmittelchemie.....	63
Proteinchemie.....	65
Theoretische Chemie.....	67
Elektrochemie.....	69
Quantentheorie und Symmetrie der Chemischen Bindung.....	71
Modultitel Quantentheorie und Symmetrien der Chemischen Bindung.....	71
Vertiefungspraktikum.....	73
Bachelor-Studiengang Chemie – Studium Generale (Wahlmodule).....	75
Fremdsprache.....	76
Kurzcourse: Spezielle Computeranwendungen in der Chemie 1-4 (LaTeX, EXCEL, MAPLE, Python und PERL).....	78

Bachelor-Studiengang Chemie – Pflichtmodule

Modultitel Allgemeine Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Fächerübergreifender B.Sc./B.A. B.Sc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Allgemeinen Chemie (für Studienanfänger). Es dient insbesondere der Angleichung des heterogenen Kenntnisstands der Studienanfängerinnen und Studienanfänger.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einfache Konzepte zu den fachlichen Inhalten des Moduls Allgemeine Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw. rechnerisch zu bearbeiten. 3. grundlegende Problemstellungen zu analysieren, zuzuordnen und zu bewerten. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Atombau; Chemische Bindung, Hybridisierungskonzepte, Aromatizität; Aufbau von Elementen und Verbindungen; Schmelz- und Siedeverhalten von Ein- und Zweistoffsystemen; Thermodynamik chemischer Reaktionen: Massenwirkungsgesetz, homogene und heterogene Gleichgewichte; Kinetik chemischer Reaktionen: Arrhenius-Beziehung, Reaktionsordnung; Chemie wässriger Lösungen: Säuren/Basen, Oxidation/Reduktion, schwerlösliche Ionenverbindungen; wichtige funktionelle Gruppen und molekulare Strukturen in der organischen Chemie, grundlegende Methoden zur Trennung von Stoffgemischen; Nomenklatur anorganischer und organischer Stoffe</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer Methoden (Logarithmen, Potenzgesetze usw.) auf grundlegende Fragestellungen in der Allgemeinen Chemie</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>V Allgemeine Chemie (4 SWS) Ü Allgemeine Chemie (2 SWS)</p>	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	

	Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen keine
	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls
5	Prüfungsleistungen: Keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:
6	Literatur M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Auflage 2016, Springer Spektrum M. Binnewies, M. Jäckel, H. Willner, Übungsbuch Allgemeine Chemie, 2. Auflage 2010, Spektrum Akademischer Verlag B. Licht, A.M. Schneider, A. Schaate, N. Ehlert, Skript zur Vorlesung (Stud.IP) K. P. C. Vollhardt, N. E. Shore, Organische Chemie, 3. Auflage, 2000, Wiley-VCH A. Marchanka, T. Carlomagno, Skript zur Vorlesung (Stud.IP)
7	Weitere Angaben Dozenten: Schneider, Carlomagno , Schaate , Ehlert , Marchanka
8	Organisationseinheiten Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r N.N. (i.V. Schneider)

Modultitel Allgemeine Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	112 h Präsenzzeit	98 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Fächerübergreifender B.Sc./B.A. B.Sc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
1	<p>Modulzweck Vermittlung grundlegender laborpraktischer Fähigkeiten Kenntnisse auf der Basis der theoretisch Erworbenen Kenntnisse im Modul Allgemeinen Chemie 1 (für Studienanfänger). Im einführenden Seminar werden die aktuellen Versuche besprochen, es wird auf Besonderheiten in der Durchführung und Sicherheitsaspekte hingewiesen.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundsätze des Sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden. 2. Sicherheitsdatenblätter zu verstehen und mit deren Hilfe einfache Betriebsanweisungen zu erstellen. 3. einfache Versuchsvorschriften in Arbeitsanweisungen für eigene Arbeiten zu überführen. 4. einfache Experimente auf der Basis der Arbeitsanweisungen sicher durchzuführen und im eigenen Laborjournal zu dokumentieren. 5. die Ergebnisse der eigenen Versuche zu verstehen und mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden. 6. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw. rechnerisch zu bearbeiten. 7. in Gruppenversuchen die Grundsätze der Arbeitsteilung und des gemeinsamen praktischen Erarbeitens eines Problems anzuwenden (Teamfähigkeit). 	
	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Chemie wässriger Lösungen (Säuren und Laugen), Massenwirkungsgesetz, Thermodynamik, Kinetik, Elektrochemie, Eigenschaften diverser organischer Substanzklassen, grundlegende Reaktionstypen, Trennmethode</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Grundlegende Labortechniken, Kennenlernen der wichtigsten Abläufe und Prinzipien für die Arbeiten in einem chemischen Labor, Prinzipien des Sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor, Einblick in die</p>	

	rechtlichen Grundlagen
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen EX +S Allgemeine Chemie (8 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: Abgeschlossenes Modul Allgemeine Chemie 1
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen: Sicherheitsdatenblätter müssen erstellt werden. Alle vorgegebenen Versuche müssen an den jeweiligen Versuchstagen durchgeführt und im Laborjournal werden. Am Ende der Versuchsreihen zur Anorganischen und zur Organischen Chemie sind mündliche Testate (Abschlusskolloquien) bei einem Assistenten abzulegen. Prüfungsleistungen: Keine
6	Literatur M. Binnewies, H. Berthold: Chemisches Grundpraktikum, VCH H. Duddeck, H. Meyer: Skript zum Praktikum Allgemeine Chemie
7	Weitere Angaben Dozenten: Binnewies, Duddeck, Schneider, Cordes
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r N.N. (i.V. Schneider)

Modultitel Analytische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	98 h Präsenzzeit	112 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Fächerübergreifender B.Sc./B.A. BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur qualitativen Analyse in Theorie und Praxis (für Studienanfänger).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die fachlichen Inhalte des Moduls Analytische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. Qualitative Analysen genau und reproduzierbar durchzuführen, um chemische Fragestellungen analytisch zu lösen. 3. Arbeitsabläufe selbstständig zu planen und durchzuführen, die eigenen Arbeitsschritte zu beurteilen und die Ergebnisse zu interpretieren. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Allgemeine analytische Konzepte; qualitative Analyse: Eigenschaften ausgewählter Haupt- und Nebengruppenelemente und ihr qualitativer Nachweis; qualitativer Nachweis für Verbindungen der Nichtmetalle; Entstehung und Aufbau von Linien- und Bandenspektren; Nachweis von Elementen über Flammenfärbung; Säure-Base-Reaktion, Komplexbildungsreaktion, Redoxreaktion und Fällungsreaktion</p> <p>Experimentelles Seminar: Die Studierenden beherrschen grundlegende Techniken der qualitativen Analyse in Theorie und Praxis. Sie sind in der Lage, im Rahmen der gegebenen Labormöglichkeiten, genaue und reproduzierbare Ergebnisse zu erarbeiten. Weiterhin müssen Sie die – im Gegensatz zu einem Kurspraktikum – frei zur Verfügung stehende Laborzeit so nutzen, dass die gestellten Aufgaben gelöst werden (Zeitmanagement, Organisation des eigenen Studiums).</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Zeitmanagement</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Analytische Chemie I (2 SWS)</p>	

	EX + S Analytische Chemie I (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Experimentelles Seminar Analytische Chemie I: Alle vorgegebenen Versuche müssen in der vorgesehenen Laborzeit erfolgreich durchgeführt werden, ein Laborjournal muss geführt werden.
	Prüfungsleistungen Klausur (60 min)
6	Literatur Vorlesung: G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel-Verlag F. Umland, G. Wünsch: Charakteristische Reaktionen anorganischer Stoffe, AULA-Verlag, 1991 D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag, 2002 D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer Verlag, 1996 Experimentelles Seminar: G. Jander, E. Blasius: Einführung in das anorganisch-chemische Praktikum, Hirzel-Verlag F. Umland, G. Wünsch: Charakteristische Reaktionen anorganischer Stoffe, AULA-Verlag, 1991
7	Weitere Angaben Dozenten: Vogt, Kühn-Stoffers
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Vogt

Modultitel Analytische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	98 h Präsenzzeit	112 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Fächerübergreifender B.Sc./B.A. B.Sc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur quantitativen Analyse in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf Analytische Chemie 1).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die fachlichen Inhalte des Moduls Analytische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. Quantitative Analysen genau und reproduzierbar durchzuführen, um chemische Fragestellungen analytisch zu lösen. 3. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen analytisch chemische Fragestellungen rechnerisch zu lösen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Anwendung der im Modul Analytische Chemie 1 vermittelten Konzepte für eine Quantifizierung von Analyten. Ausgewählte instrumentelle Analysenverfahren und ihre Anwendungen: Elektrochemische Analysenverfahren, Chromatographie und optische Spektroskopie in Lösung und Gasphase. Prinzipien zur Einschätzung und mathematischen Bearbeitung von gewonnenen analytischen Daten. Experimentelles Seminar: Verknüpfung der Vorlesungsinhalte mit praktischen Übungen; Durchführung von quantitativen Bestimmungen von Ionen mittels Titrations-, Fällungsreaktionen, elektrochemischer, chromatographischer und spektroskopischer Verfahren.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Zeitmanagement</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Analytische Chemie II (2 SWS) EX +S Analytische Chemie (5 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Experimentelles Seminar Analytische Chemie II: Alle vorgegebenen Versuche müssen in der vorgesehenen Laborzeit erfolgreich durchgeführt werden, ein Laborjournal muss geführt werden. Prüfungsleistungen Klausur (60 min)
6	Literatur Vorlesung: D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag, 2002 D.A. Skoog, J.J. Leary, Instrumentelle Analytik, Springer Verlag, 1996 Experimentelles Seminar: D.C. Harris, Lehrbuch der Quantitativen Analyse, Springer Verlag Versuchsvorschriften Internetseiten des ACI oder neuere englische Ausgabe
7	Weitere Angaben Dozenten: Vogt, Kühn-Stoffers
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Vogt

Modultitel Anorganische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 5	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	70 h Präsenzzeit	80 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Biochemie Fächerübergreifender B.Sc. Geowissenschaften (B.Sc.) als Nebenfach		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender anorganisch chemischer Kenntnisse und deren Anwendung (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. mit dem theoretisch erworbenen Fachwissen Übungsaufgaben zu bearbeiten. 3. erworbene Kenntnisse Demonstrationsversuchen zuzuordnen und zu erläutern. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorkommen, Darstellung, Struktur, Eigenschaften und Verwendung der Elemente sowie die Herstellung, Eigenschaften und Verwendung ihrer wichtigsten Verbindungen; industriell wichtige Stoffe finden besondere Berücksichtigung. Wichtige spezielle Themen (Strukturen von Metallen, Molekülorbital-Beschreibung zweiatomiger Moleküle, Einflüsse anorganischer Stoffe auf die Umwelt) werden ebenfalls behandelt. Die Vorlesung folgt in ihrer Gliederung dem Aufbau des Periodensystems und behandelt nacheinander die Chemie des Wasserstoffs, der Elemente des s-Blocks (Alkalimetalle, Erdalkalimetalle) und des p-Blocks (Triele, Tetrele, Pentele, Chalkogene, Halogene, Edelgase) sowie ausgewählte Elemente der Nebengruppen (I. und II. Nebengruppe, III. Nebengruppe gemeinsam mit Lanthanoiden und Actinoiden, IV. bis VIII. Nebengruppe). Überfachliche Inhalte des Moduls sind:	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Anorganische Chemie I (4 SWS) Ü Anorganische Chemie I (1 SWS)	

	Teilnahmevoraussetzungen
4a	Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie
	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
5	Studienleistungen Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine
	Literatur
6	M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Aufl., 2016, Spektrum Verlag C.E. Mortimer, U. Müller, Basiswissen der Chemie, 12. Aufl. 2015, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin A.F. Holleman, E. Wiberg, N. Wiberg, Anorganische Chemie Bde. 1 und 2, 103. Aufl. 2017, de Gruyter, Berlin J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin
	Weitere Angaben
7	Dozenten: Behrens, Renz, Schneider
	Organisationseinheit
8	Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
	Modulverantwortliche/r
9	Behrens

Modultitel Anorganische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 14	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
420 Stunden	182 h Präsenzzeit	238 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung erweiterter Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Anorganische Chemie 2 in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauen auf Anorganische Chemie 1). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. anhand von ausgewählten Literaturstellen vorgegebene Themen fachlich richtig zusammenzufassen, einen Seminarvortrag zu erstellen und diesen zu präsentieren. 3. selbstständig präparative anorganisch-chemische Versuche zu planen, durchzuführen, zu protokollieren und wissenschaftlich korrekt zusammenzufassen (Theorie und Praxis). 	
	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Grundlegende Konzepte und spezielle Aspekte der Anorganischen Festkörperchemie: Strukturchemie der Metalle, Strukturchemie kovalent gebundener Festkörper, Strukturchemie ionisch gebundener Verbindungen, Strukturchemie intermetallischer Phasen. Strukturchemie der Silicate Grundlegende Konzepte und spezielle Aspekte der Anorganischen Koordinationschemie: Prinzip, Aufbau und Nomenklatur der Komplexe, Theorie der Komplexe (VB, KF, LF, MO), Struktur der Komplexe, Pearson's HSAB Konzept, Stabilisierungsenergie (KFSE, LFSE), Spektrochemische Reihe, Beispiele spezieller Donor/Akzeptor-Liganden; Carbonyle, Cyanide, Magnetochemie der Komplexe (High-spin, Low-spin, Spin Übergang), Einfache Mechanismen von Komplexreaktionen Seminar: Die Inhalte bauen auf dem Modul Anorganische Chemie 1 auf und vertiefen spezielle Themenbereiche. Die Inhalte stehen in direktem Zusammenhang zur Vorlesung und zum Praktikum. Auswahl der Themengebiete, die laufend verändert und angepasst werden kann: Strukturen und Eigenschaften der p-Block-Elemente, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, ternäre ionische Verbindungen (Spinelle, Perowskite), Fehlordnung in Festkörpern, Diffusion in Festkörpern,	
2		

	<p>Wasser und Clathrhydrate, Edelgasverbindungen, Interhalogen-Verbindungen, Polyhalogenid-Ionen, Pseudohalogene, Boride, Carbide, Nitride, Chemie der Actinoide und Lanthanoide, Technische wichtige Darstellungsmethoden der Metalle</p> <p>Das Seminar kann durch aktuelle Themen ergänzt werden.</p> <p>Experimentelles Seminar: Das Seminar zum Praktikum behandelt die grundlegenden Aspekte zum Umgang mit Laborgeräten und zur Sicherheit im Umgang mit Chemikalien. Im Praktikum werden Präparate aus den folgenden Bereichen hergestellt: p-Element-Chemie, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, Destillation, Elektrolyse Die zugehörige Entsorgung ist integraler Bestandteil aller Versuche. In geeigneten Fällen erfolgt eine Untersuchung des jeweiligen Produkts mit analytischen Methoden, z.B. der Röntgen-Beugung.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Zeitmanagement, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Anorganische Chemie II (3 SWS) EX+S Anorganische Chemie I(10 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: Abgeschlossenes S und EX aus Anorganische Chemie 2 Experimentelles Seminar: Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss der Module Allgemeine Chemie 1, Anorganische Chemie 1 und der Praktika aus den Modulen Analytische Chemie 1 und Analytische Chemie 2.</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie, Lehrinhalte der V Molekülsymmetrie & Kristallographie und Instrumentelle Methoden I</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen -Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min) -Praktikum: Eingangskolloquien erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls, benotet</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung: U. Müller, Anorganische Strukturchemie, 7. Aufl. Teubner 2016, Studienbücher Chemie, Stuttgart M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und Anorganische Chemie, 3. Aufl., 2016, Spektrum Verlag E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin A.F. Holleman, E.Wiberg, N. Wiberg, Anorganische Chemie Bde. 1 und 2, 103. Aufl. 2017, de Gruyter, Berlin C.E. Housecroft, Alan G. Sharpe, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson, München 2006 J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin</p> <p>Experimentelles Seminar: M. Binnewies, M. Finze, M. Jäckel, P. Schmidt, H. Willner, G. Rayner-Canham, Allgemeine und</p>

	<p>Anorganische Chemie, 3. Aufl., 2016, Spektrum Verlag C.E. Mortimer, U. Müller, Basiswissen der Chemie, 12. Aufl. 2015, Georg-Thieme-Verlag, Stuttgart E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin A.F. Holleman, E.Wiberg, N. Wiberg, Anorganische Chemie Bde. 1 und 2, 103. Aufl. 2017, de Gruyter, Berlin C.E. Housecroft, Alan G. Sharpe, Anorganische Chemie, 2. Aufl., Pearson, München 2006 U. Müller, Anorganische Strukturchemie, 7. Aufl. Teubner 2016, Studienbücher Chemie, Stuttgart Ch. Elschenbroich, A. Salzer, Organometallchemie, 6. Auflage, Vieweg & Teubner, 2008 J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin Skripte zum Praktikum Anorganische Chemie I (3 Stück) Weitere Literatur wird im Seminar bekannt gegeben. Die Versuchsbeschreibungen und betreffenden Literaturstellen werden jeweils zu den einzelnen Versuchen angegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Behrens, Renz, Schneider</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Behrens</p>

Modultitel Anorganische Chemie 3		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	168 h Präsenzzeit	102 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung vertiefter Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Anorganische Chemie 3 in Theorie und Praxis (für Fortgeschrittene aufbauen auf den Semestern 1 bis 3).	
	Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Anorganische Chemie 3 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. fortgeschrittene Arbeitstechniken der Anorganischen Chemie anzuwenden, um anspruchsvolle anorganisch-chemische Präparate herzustellen und die Güte der Produkte zu analysieren und zu beurteilen. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: <i>Konzepte und spezielle Aspekte der Anorganischen Koordinationschemie:</i> Chelat- und Makrocyclen-Komplexe und Templat-Synthese, Erweiterte MO- und Ligandenfeld-Theorie, Elektronenspektren, Auswahlregeln (Spin, Laporte) und optische Eigenschaften, Molekulare Magnete (Spin Übergänge), Koordinationspolymere, Kinetik von Reaktionen von Koordinationsverbindungen, Bioanorganische Chemie	
	<i>Konzepte und spezielle Aspekte der Anorganischen Molekülchemie:</i> MO-Theorie von zwei- bis fünfatomigen Molekülen und Wasserstoffbrückenbindungen, Molekülchemie (Verbindungen der Elemente der V.-VIII. Hauptgruppe untereinander), Subvalente Verbindungen, Mehrfachbindungssysteme, Elektronenreiche Verbindungen Experimentelles Seminar: Versuche zur Erlernung fortgeschrittener Arbeitstechniken und Durchführung komplexer anorganisch-präparativer Versuche mit begleitender Charakterisierung der Produkte	
3	Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Fortgeschrittene Labortechniken, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.	
	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	

	VL Anorganische Chemie III (2 SWS) EX+S Anorganische Chemie II (8 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: Abgeschlossenes Modul Anorganische Chemie 2
4b	Empfehlungen Kenntnisse in Anorganischer Stoffchemie und den theoretischen Grundlagen instrumenteller Methoden (insbesondere Röntgenbeugung, Schwingungsspektroskopie und Thermoanalyse)
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Seminar: eigener Vortrag und regelmäßige Teilnahme Praktikum: Eingangskolloquien, erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Abgabe und Korrektur der Protokolle Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) oder Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls, benotet
6	Literatur Vorlesung: E. Riedel, Ch. Janiak, Anorganische Chemie, 9. Aufl. 2015, de Gruyter, Berlin Huheey, James E. / Keiter, Ellen A. / Keiter, Richard L., Anorganische Chemie : Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 4. Aufl. 2012, de Gruyter, Berlin R. Steudel, Chemie der Nichtmetalle : Synthesen - Strukturen - Bindung - Verwendung, 4. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin W. Kutzelnigg, Einführung in die Theoretische Chemie; Wiley-VCH, Weinheim; 2002 J. Huheey, E. Keiter, R. Keiter, u.a. Anorganische Chemie: Prinzipien von Struktur und Reaktivität, 5. Aufl. 2014, de Gruyter, Berlin Experimentelles Seminar: Wird bei den einzelnen Versuchen angegeben
7	Weitere Angaben Dozenten: Behrens, Renz, Locmelis, Wiebcke
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Behrens

Organische Chemie 1

Modultitel Organische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch, Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie Fächerübergreifender B.Sc. B.Sc. Technical Education B.Sc. Life Science		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis in englischer Sprache (für Studienanfänger).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Konzepte zu den fachlichen Inhalten des Moduls Organische Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. Chemische Reaktionen zu beurteilen und vorherzusagen. 3. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen bzw. Fragestellungen im Zusammenhang mit Selektivitäten und Spezifitäten zu bearbeiten. 4. grundlegende Problemstellungen zu analysieren, zuzuordnen und zu bewerten. 5. Zusammenhänge zwischen Struktur und Reaktivität herzustellen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Struktur, Bindungen und physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur, Bindungen und physikalische Eigenschaften organischer Verbindungen • Reaktionen mit heteropolarem Bindungsbruch • Radikal Reaktionen • Säuren, Basen und pK_a <p>Konfiguration und Konformation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isomere, Konstitutionsisomere • Konformationsisomere • Stereoisomere • Optische Rotation, Fischer Nomenklatur, Nomenklatur nach CIP. 	

<p>Grundlegende Reaktionen der Organischen Chemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • SN1 und SN2 Substitution an gesättigten Kohlenwasserstoffen, Orbitalbetrachtungen • Das hart-weich Prinzip (HSAB) • Stereochemische Auswirkungen • E1, E2 und E1cb Eliminierungsreaktionen, Orbitalbetrachtungen • Syn-Eliminierung, anti-Eliminierung <p>Reaktionen von Alkenen und Alkinen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orbitalbetrachtungen bei der Addition an Mehrfachbindungen • Syn-addition, anti-Addition • 1,3-dipolare Cycloaddition <p>Pericyclische Reaktionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diels-Alder Reaktion • Photochemische 2+2-Cycloaddition • 1,3-Dipolare Cycloaddition • 3,3-sigmatrope Umlagerungen • Elektrocyclische Ringschlussreaktionen • 1,3-, 1,5-, 1,7-Hydridshift • Woodward-Hoffman-Regeln <p>Aromatenchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konjugierte Doppelbindungen, Struktur, Bindung und Reaktivität • Mesomere Grenzformen • Elektrophile, aromatische Substitution und Zweitsubstitution • In-Mechanismus • Nucleophile aromatische Substitution • Reaktionen aromatischer Diazo-Verbindungen <p>Carbonylgruppen, Carboxylgruppenchemie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Bindung von Carbonylgruppen • Umpolung • Tautomere Grenzformen • Reaktionen von Aldehyden und Ketonen • Reaktionen von Carbonsäurederivaten • Oxidationen und Reduktionen • Metallorganische Reagenzien • Addition und π-π-ungesättigte Verbindungen • Umlagerungsreaktionen <p>Stoffklassen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alkohole, Ether, Halogenide, Amine, Kohlenhydrate, Aminosäuren, Peptide, Nukleinsäuren, Terpene, Polyketide • <p>Spektroskopie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • NMR-Spektroskopie <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Die Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung des Wissens.</p>

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Organische Chemie I (4 SWS) Ü Organische Chemie I (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Grundlagen der Allgemeinen Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine
6	Literatur K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000), Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0198503466 I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198
7	Weitere Angaben Dozenten: Butenschön, Cox, Kalesse
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; https://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Kalesse

Modultitel Organische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	168 h Präsenzzeit	192 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie B.Sc. Life Science		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Erweiterung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf den Semestern 1 bis 3). Vermittlung grundlegender laborpraktischer Fähigkeiten und Kenntnisse auf der Basis der theoretisch erworbenen Kenntnisse im Modul Organische Chemie 1. Im begleitenden Seminar werden die aktuellen Versuche besprochen, es wird auf Besonderheiten bei der Durchführung und auf Sicherheitsaspekte hingewiesen.	
	Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> erworbenes organisch chemisches Fachwissen und Konzepte des Moduls Organische Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. Grundsätze des sicheren Arbeitens in einem chemischen Labor zu verstehen, wiederzugeben und anzuwenden. Sicherheitsdatenblätter zu verstehen und mit deren Hilfe einfache Betriebsanweisungen zu erstellen. einfache Versuchsvorschriften in Arbeitsanweisungen für eigene Arbeiten zu überführen. einfache Experimente auf der Basis der Arbeitsanweisungen sicher durchzuführen und im eigenen Laborjournal zu dokumentieren. die Ergebnisse der eigenen Versuche zu verstehen und mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen. Komplexe Reaktionssequenzen zu rationalisieren und eigenständig kurze Synthesesequenzen zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Spezielle Aspekte der modernen Organischen Chemie. Selektive Synthese: Stereoselektive Synthese komplexer Verbindungen, Chemoselektive Transformationen, atomökonomische Synthese, katalytischer Prozesse in der Organischen Chemie, dynamische katalytische Prozesse, fortgeschrittene metallorganische Chemie, moderne Aspekte der C-C-Bindungsknüpfung, spezielle Reaktionsmechanismen.	

	<p>Strukturelle Aspekte der Organischen Chemie: Konformation und Reaktivität, Stereoelektronische Prinzipien, Struktur und Funktion in der Organischen Chemie, Funktionalisierte Polymere, Biopolymere, strukturelle Aspekte der bioorganischen Chemie</p> <p>Experimentelles Seminar: Das experimentelle Seminar vermittelt nach einer gründlichen Sicherheitsbelehrung anhand von Grundoperationen und Organisch-chemischen Präparaten experimentelle Techniken zur Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Verbindungen ausgewählter Stoffklassen.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Grundlegenden Labortechniken, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Organische Chemie II (2 SWS) EX+S Organische Chemie I (10 SWS) nach FSA 2016</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: Abgeschlossenes EX+S aus Organische Chemie 2 Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 2, Organische Chemie 1, Abgeschlossene EX aus Analytische Chemie 1 + 2</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Organischer Chemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min) Praktikum: Erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung: K.P.C. Vollhardt, N.E. Schore, Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH (2000), Clayden Greeves, Warren, Wothers, Organic Chemistry, Oxford University Press, ISBN 0-19-850346-6 I. Fleming, Frontier Orbitals and Organic Chemical Reactions, John Wiley & Sons, ISBN 0471 018198 G. Procter, Asymmetric Synthesis, Oxford Science Publications, ISBN 0-19-855725-6</p> <p>Experimentelles Seminar: Vollhardt/Schore: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley (2000); Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme-Verlag</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Butenschön, Cox, Kalesse</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Kalesse</p>

Organische Chemie 3

Modultitel Organische Chemie 3		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	200 h Präsenzzeit	160 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vertiefung der Kenntnisse und Fertigkeiten in der organischen Chemie in Theorie und Praxis (für Fortgeschrittene). Vermittlung moderner experimenteller Methoden.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. moderne Methoden der organischen Chemie selbstständig anzuwenden, um anspruchsvolle organisch-chemische Präparate herzustellen und die Güte der Produkte zu analysieren und zu beurteilen. 2. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Organische Chemie 3 wiederzugeben und zu erläutern. 3. selbstständig komplexe Aufgaben der Organischen Chemie unter synthetischen und analytischen Aspekten zu analysieren, zu bewerten und zu lösen. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Grundlegende Konzepte der organischen Chemie Nachbargruppeneffekte, Baldwin Ringschlussregeln, Molekül- und Grenzorbitale, stereoelektronische Effekte, Thorpe-Ingold-Effekt 2. Chemie der Alkene <ol style="list-style-type: none"> a) Stereoselektive Synthesen zu mehr fach substituierten Alkenen: Phosphor- Schwefel- und Silizium-unterstützte Olefinierungen, grundlegende Reaktionen mit Übergangsmetallen, Pd-Kreuzkupplungen, Ru-vermittelte Metathese, Hydro- und Carbometallierungen von Alkinen, b) Weitere Verfahren zur Olefin-Synthese: McMurry-Reaktion, Nozaki-Lombardo-Reaktion, Corey-Winter-Fragmentierung, Staudinger-Pfenniger-Reaktion, Ramberg-Bäcklund Reaktion, Fragmentierungen (solvolytische, Grobb'sche und Eschenmoser-Fragmentierung) (c) Steroide (Klassifizierungen, Strukturen, Biosynthesen, Semisynthesen und Abbau-Reaktionen), Vitamin D2 Biosynthese, Techniken zur Funktionalisierung nicht-aktivierter C-H-Bindungen 3. Chemie der Diene Grenzorbitale und pericyclische Reaktionen: Reaktivität, Regio- und Stereoselektivität bei 	

	<p>Cycloadditionen, sigmatropen Umlagerungen, electrocyclischen Reaktionen, cheletrope Reaktionen und Alder-En Reaktionen, Mechanismus der Biosynthese von Vitamin D2.</p> <p>4. Chemie der acyclischen Polyene Terpene (Klassifizierung, Strukturen, Biosynthese, Synthesen), Synthese von Terpenpolyenen, Aldol-analoge Reaktionen/Kondensationen, Syntheseverfahren von Vitamin A und β-Carotin.</p> <p>5. Organische Stickstoffchemie</p> <p>a) Stereochemie und Inversion am N-Atom, Organostickstoffchemie: Staudinger-Reaktion, Aza-Wittig-Reaktion, moderne Gabriel-Synthesen</p> <p>b) Nitrosierung von primären, sekundären und tertiären Aminen, Chemie der Diazoalkane, Bamford-Stevens/Shapiro-Reaktion, Grenzorbitale und 1,3-dipolare Cycloadditionen, „Click“-Chemie</p> <p>c) Enamin-Imin-Chemie, Organokatalyse, Hilman-Baylis-Reaktion, Polonovsky-Reaktion,</p> <p>d) N-haltige Naturstoffe: β-Lactame, β-Aminosäuren (Strukturen, Biosynthese (Transaminierung etc.), Synthesen), biogene Amine, enantioselektive Synthese von Aminosäuren, Schutzgruppen und Kupplungsmethoden in der Peptidsynthese, Merrifield-Festphasen-Peptidsynthese, Ligationsmethoden und „Click“-Chemie.</p> <p>Experimentelles Seminar: Aromatenchemie, Carbonylchemie, Substitution, Eliminierungen, Umlagerungen, pericyclische Reaktionen, stereoselektive Synthese; Isolierung der Produkte über moderne Trennverfahren (Chromatographie, HPLC) und Strukturaufklärung (GC, HPLC, NMR, MS, IR).</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Vertiefte Labortechniken, Zeitmanagement, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Organische Chemie III (2 SWS) EX+S Organische Chemie II (8 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: Abgeschlossenes Seminar und Praktikum aus dem Modul Organische Chemie 3 Experimentelles Seminar: Abgeschlossenes Modul Organische Chemie 2</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Organischer Chemie, Praktikumserfahrung</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Praktikumsleistungen (Eingangskolloquien, Praktikumsversuche, Protokolle) Prüfungsleistungen Nach Ankündigung der Dozenten Klausur (2 Std.) oder mündliche Prüfung (30 Min.) über die Themengebiete des Moduls</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung: F. A. Carey, R. J. Sundberg, Organische Chemie, VCH Weinheim, 1995 R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin 2003 (besonders empfohlen) J. Clayden, N. Greeves, S. Warren, P. Wothers, Organic Chemistry, Oxford, University Press, Oxford, 2001 (besonders empfohlen)</p> <p>H Beyer, W. Walter, Lehrbuch der Organischen Chemie, S. Hirzel Verlag, Leipzig 1998 A. Hassner, C. Stumer, Organic synthesis based on name reactions, Tetrahedron Organic Chemistry Series, Volume 22, Pergamon Press, 2002 Classics in total synthesis I und II, ISBN 3-527-29231-4 K. C. Nicolaou, Sörensen, Wiley VCH, ISBN 3-527-29231-4 RÖMPP online, Thieme Verlag enthält alle Bände des „alten RÖMPP“, auch den Naturstoffband. RÖMPP online ist in der Universität und am OCI (über WEB-Seite des Instituts) verfügbar.</p>

	Experimentelles Seminar: Organikum, Wiley VCH und Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme Verlag
7	Weitere Angaben Dozenten: Dräger, Kirschning, Kalesse, Cordes
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Kirschning

Modultitel Physikalische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 7	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
210 Stunden	84 h Präsenzzeit	126 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Fächerübergreifender B.Sc./B.A. (modifiziert) BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education (modifiziert)		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 1 (für Studienanfänger).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 1 wiederzugeben und zu erläutern. 2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten. 3. grundlegende chemische Fragestellungen hinsichtlich fundamentaler physikalisch-chemischer Prinzipien der Thermodynamik, Kinetik und Elektrochemie zu analysieren, zu beschreiben und zu lösen.. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Die Eigenschaften der Gase; Der Erste Hauptsatz der Thermodynamik; Thermochemie; Bildungsenthalpien; Zustandsfunktionen und totale Differentiale; Der zweite Hauptsatz; Der Dritte Hauptsatz der Thermodynamik; Freie Energie und Freie Enthalpie; Das chemische Potential; Physikalische Umwandlung reiner Stoffe; Die thermodynamische Beschreibung von Mischungen; Kolligative Eigenschaften; Aktivitäten; Phasendiagramme; Das chemische Gleichgewicht; Die Verschiebung des Gleichgewichtes bei Änderung der Reaktionsbedingung; Gleichgewichtselektrochemie; Formalkinetik.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer und physikalischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Physikalischen Chemie; Grundlegendes Verständnis chemischer Reaktionen</p>	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	
	V Physikalische Chemie I (4 SWS) Ü Physikalische Chemie I (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Lehrinhalte der Module Mathematik und Experimentalphysik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (3 h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. korr. Aufl., 2002; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., 1997
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Caro, Imbihl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Imbihl

Modultitel Physikalische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 13	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	154 h Präsenzzeit	236 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie (modifiziert) FÜ BSc (modifiziert)		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendungen zu den Themengebieten des Moduls Physikalische Chemie 2 (für Studienanfänger). Vertiefung der Kenntnisse des Moduls Physikalische Chemie 1 im experimentellen Seminar.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Physikalische Chemie 2 wiederzugeben und zu erläutern. 2. die theoretisch erworbenen Kenntnisse auf Übungsaufgaben anzuwenden und Lösungen zu erarbeiten. 3. grundlegende physikalische Systeme und Fragestellungen der Chemie und Spektroskopie mit der Quantenmechanik zu analysieren und zu bearbeiten. 4. mit physikalisch-chemischen Versuchsaufbauten Fragestellungen zu bearbeiten und die Ergebnisse der Versuche mit den theoretischen Grundlagen zu verbinden. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Bausteine der Atome; Bohr'sches Atommodell; Grundlagen der Wellenmechanik; Die Heisenberg'sche Unschärferelation; Die Schrödinger-Gleichung; Einfache Systeme: Teilchen im Kasten; starrer Rotator; Harmonischer Oszillator; das H-Atom; Mehrelektronensysteme; Pauli-Verbot und Slater-Determinanten; Grundlagen der Spektroskopie; Quantenchemische Näherungsverfahren Experimentelles Seminar: Versuche zur elementaren Thermodynamik (ideale und reale Gase); Anwendungen des ersten Hauptsatzes; Phasengleichgewichte; chemische Gleichgewichte; Wanderung von Ionen; Elektromotorische Kraft (EMK) in flüssiger Phase und bei Festkörperreaktionen; einfache Kinetiken von chemischen Reaktionen, einfache Spektroskopieexperimente zum Bohr'schen Atommodell. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Quantenmechanik, Übersichtliche Darstellung von Ergebnissen und Auswertungen in Protokollen, Fehlerrechnungen, Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.</p>	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	

	VL Physikalische Chemie II (2 SWS) Ü Physikalische Chemie II (1 SWS) EX+S Physikalische Chemie I (8 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Abgeschlossenes EX+E aus Physikalische Chemie 2 Experimentelles Seminar: Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss des Moduls Physikalische Chemie 1 und der Veranstaltung Mathematik I (oder einer äquivalenten Mathematik-Vorlesung).
4b	Empfehlungen Grundlegende Kenntnisse in Physikalischer Chemie (Thermodynamik), Physik und Mathematik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Praktikum: Zehn vorgegebene Versuche müssen an den vorgesehenen Labortagen erfolgreich durchgeführt werden; bestandene Eingangskolloquien zu den Versuchen, Abgabe und Korrektur der Protokolle zu den Versuchen. VL und Ü: Klausur (2h) über die Inhalte der LV. Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Praktikums und des Seminars zur Physikalische Chemie II und die damit in Zusammenhang stehenden Themengebiete des Moduls Physikalische Chemie 1
6	Literatur Vorlesung: P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. korr. Aufl., 2002; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., 1997 Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben. Experimentelles Seminar: Skript zum Praktikum; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 1997 P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2002
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Caro, Imbihl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Modultitel Physikalische Chemie 3		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 3	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzzeit	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vertiefung der Kenntnisse in der Physikalischen Chemie durch Vernetzung der fachlichen Inhalte der Module Physikalische Chemie 1 und 2 und Ergänzung des Themenbereichs Kinetik.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Grundlagen der chemischen Kinetik wiederzugeben und zu erläutern und diese auf chemische Probleme, insbesondere auf die Geschwindigkeit chemischer Reaktionen anzuwenden. 2. den Ablauf chemischer Prozesse formalkinetisch durch Potenzansätze zu beschreiben 3. auf der Basis des molekularen Reaktionsablauf die Geschwindigkeit von Elementarreaktionen vorauszusagen 4. den Verlauf chemischer Reaktionen in unterschiedlichen Reaktortypen zu verstehen. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorlesung: Reaktionen Nullter, erster und zweiter Ordnung Reaktionen mit vorgelagertem Gleichgewicht, Folge- und Parallelreaktionen - Theorie der Reaktionskinetik, Elementarreaktionen - Kettenreaktionen mit und ohne Verzweigung - Stoßtheorie, Eyringkonzept - Kinetik an Festkörperoberflächen - Elektrodenkinetik - Limitierte Kinetik: Elektronen, Photonen, Phononen - Diffusionslimitierung in Gas- und Flüssigphase <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Die chemische Reaktionskinetik ist in vielfacher Weise überfachlich vernetzt:</p> <ul style="list-style-type: none"> - der mögliche Ablauf chemischer Reaktionen basiert auf der klassischen Thermodynamik, die Kinetik beschreibt den Ablauf der chemischen Reaktion, sofern möglich - die Kinetik chemischer Reaktionen wird durch Rahmenbedingungen der Reaktionstechnik (Rührkessel, Reaktionsrohr, Wirbelschicht, Kaskade etc.) bestimmt 	

	<ul style="list-style-type: none"> - In situ-Methoden der analytischen Diagnostik ermöglichen Einsichten in die ablaufenden Elementarreaktionen, die ihrerseits die Kinetik bestimmen - Die kinetische Beschreibung von Selektivitäten der Haupt- und Nebenreaktionen auf der Basis reaktionskinetischer Konstanten bestimmt die Umweltfreundlichkeit eines Prozesses - Moderne Operando-Methoden ermöglichen die Aufstellung reaktionskinetischer Modelle
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL + Ü Physikalische Chemie III (Kinetik) (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Abgeschlossenes Seminar
4b	Empfehlungen Grundlegende Kenntnisse in Physikalischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen keine
	Prüfungsleistungen Klausur (120 min) über die Themengebiete des Moduls Physikalische Chemie 3
6	Literatur Vorlesung: G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 1997 P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2002 Basiswissen Physikalische Chemie. 2. Auflage, Teubner 2010
7	Weitere Angaben Dozenten: Caro
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Modultitel Technische Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	42 h Präsenzzeit	78 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Life Science (modifiziert)		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> grundlegendes Fachwissen der Technischen Chemie zu verstehen und einzusetzen, um einen (bio)technischen Reaktor für eine bestimmte Reaktion auszulegen. anhand des Vorlesungsstoffes eigenständig Übungsaufgaben zu bearbeiten und das bestehende Fachwissen zu erweitern. die Inhalte der Vorlesung mündlich und schriftlich zu beschreiben und zu erklären und auf Versuche im Praktikum zu übertragen. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> breites Grundlagenwissen Kommunikationsfähigkeit Organisationsfähigkeit wissenschaftliches Schreiben 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorlesung & Übung: Zusammenstellung der für die Technische Chemie wichtigen Grundlagen der chemischen Thermodynamik Beschreibung von Nichtgleichgewichtssystemen anhand von Bilanz- und Materialgleichungen Chemische Kinetik heterogen katalysierter Prozesse Reaktorgrundtypen (Batch, CSTR, PFR) Verweilzeitverhalten Weiterführende Reaktormodelle (Kaskade) Umsatzverhalten Reale Reaktoren Bioreaktoren <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Überfachliche Kompetenzen werden im sozialen und individuellen Bereich vermittelt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, ihr Projekt zu präsentieren, eigene Ideen umzusetzen und auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>V Technische Chemie I (2 SWS)</p>	

	Ü Technische Chemie I (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine Eingangsvoraussetzung Praktikum:
4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mathematik I und II Teilnahme am Modul Experimentalphysik
	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
5	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"> - K120 unbenotet
	Prüfungsleistungen <ul style="list-style-type: none"> - keine
6	Literatur Fitzer, Fritz, Emig: „Technische Chemie“, Springer Lehrbuch H. Land, D. Clark: “Biochemical Engineering”, Macel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-0099-6 H.-J. Rehm: „Industrielle Mikrobiologie“, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09642-2 Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozenten: Bahnemann, Bellgardt, Scheper
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie http://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Scheper

Modultitel Technische Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester und 6. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	140 h Präsenzzeit	130 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Life Science (modifiziert)		
1	Qualifikationsziele Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgende fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> die wichtigsten Grundoperationen der chemischen Industrie zu verstehen und wiederzugeben und erworbenes Fachwissen über die Vorbereitung/Aufarbeitung von Reaktionsmasse zu beschreiben und anzuwenden. anhand des Vorlesungsstoffes eigenständig Übungsaufgaben zu Produktionsbeispielen in der technisch-/chemischen Industrie zu bearbeiten und das bestehende Fachwissen zu erweitern. theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung in Kolloquien mündlich wiederzugeben und auf experimentelle Beobachtungen zu übertragen und mit praktischen Fertigkeiten in der experimentellen Übung zu verknüpfen. nach Anleitung grundlegende experimentelle Methoden auf Fragestellungen der technischen Chemie anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften praktisch auszuführen. experimentell erhobene Daten sauber zu protokollieren eigenständig auszuwerten. Versuchsergebnisse wissenschaftlich angemessen in einem Praktikumsbericht darzustellen und kritisch zu diskutieren 	
	Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> spezielles Fachwissen fachspezifische theoretische und praktische Kenntnisse Teamfähigkeit Organisationsfähigkeit selbständiges Arbeiten wissenschaftliches Schreiben 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung & Übung: <ul style="list-style-type: none"> Wichtige Grundoperationen der chemischen Technik Grundlagen der Strömungslehre Grundgesetze der Wärmeübertragung 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Grundgesetze der Stoffübertragung • Auslegung von Wärmetauschern und Stofftrenngeräten an Hand derer der erarbeitete Stoff an praktischen Beispielen vertieft wird <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Als überfachliche Kompetenzen werden den Studierenden Fertigkeiten im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich vermittelt. Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen. Sie lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voran zu bringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen V Technische Chemie II (1 SWS) Ü Technische Chemie II (1 SWS) VL Technische Chemie III (2 SWS) Ü Technische Chemie III (1 SWS) EX Technische Chemie (5 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Abgeschlossenes EX aus Technische Chemie 2 Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2, Technische Chemie 1</p>
4b	<p>Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in Physikalischer, Anorganischer und Organischer Chemie. Grundlagen der Technischen Chemie.</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: - EX Technische Chemie</p>
	<p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: - M30</p>
6	<p>Literatur Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Bahnemann, Bellgardt, Scheper</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie http://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Scheper</p>

Instrumentelle Methoden 1

Modultitel Instrumentelle Methoden 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B Sc. Biochemie (nur MSK)		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck: Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Instrumentelle Methoden 1 (für Studienanfänger).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Instrumentelle Methoden 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. Standardmethoden der Röntgeneinkristall- und Röntgenpulverbeugung sowie Elektronenmikroskopie und deren Anwendungsmöglichkeiten zu nennen und zu erläutern. 3. erworbenes Fachwissen in den nachfolgenden Praktika anzuwenden. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung Molekülsymmetrie/Kristallographie: Grundlagen der Gruppentheorie Molekülsymmetrie und Punktsymmetrieelemente; Punktgruppen; Konstitution, Konfiguration und Konformation von Molekülen; Chiralität, Prochiralität und Pseudochiralität; Konformationsanalyse Kristallographie: Der kristalline Zustand, Kristallstruktur, Gitterbegriff und translationsgekoppelte Symmetrieelemente, Bravais-Gitter, Kristallklassen, Raumgruppen, kristallographische Beschreibung von Kristallstrukturen, Grundbegriffe der Kristallmorphologie</p> <p>Vorlesung Instrumentelle Methoden I: Erzeugung von Röntgenstrahlen; Spektroskopische Eigenschaften von Röntgenstrahlen; Wechselwirkung von Röntgenstrahlen mit Materie; Detektion von Röntgenstrahlen; Röntgenfluoreszenzanalyse Röntgenbeugung: Beugung von Röntgenstrahlen am eindimensionalen Gitter; Beugung am dreidimensionalen Gitter und Laue Gleichungen; Beugung an Netzebenenscharen und Bragg'sche Gleichung; Beugung höherer Ordnung; Gitter und reziprokes Gitter; Ewald-Konstruktion; Quadratische Formen der Bragg'schen Gleichung; Atomformfaktoren; Strukturfaktor und Aufbau der Elementarzelle; Intensitäten von</p>	

	<p>Röntgenreflexen; Einkristallmethoden; Auswahl von Kristallen unter der Polarisationsmikroskop; Gang einer Röntgen-Einkristallstrukturanalyse; Röntgenbeugung am Pulver; Allgemeine Charakteristika von Röntgen-Pulverdiffraktogrammen; Qualitative Phasenanalyse; Kristallographische Datenbanken; Indizierung von Röntgen-Pulverdiffraktogrammen; und Gitterkonstantenbestimmung; Spezielle Aspekte der Röntgen-Pulverdiffraktometrie; Einfluß von Kristallitgröße und Scherrer-Gleichung</p> <p>Elektronenmikroskopie: Rasterelektronenmikroskop, Strahlengang, Elektronenquellen, Elektronenlinsen, Sekundärelektronen, Rückstreuielektronen; Transmissionselektronenmikroskopie, Abbildung und Beugung, Hellfeld- und Dunkelfeld-Aufnahmen, Selected Area Electron Diffraction; Feldionenmikroskopie, Rastertunnelmikroskopie, Atomkraftmikroskopie</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Vorstellung unterschiedlicher Methoden zur Strukturaufklärung und deren theoretischer Grundlagen. Die fachlichen Inhalte des Moduls werden in Lehrveranstaltungen der Folgesemester zur Anwendung gebracht.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Molekülsymmetrie /Kristallographie (2 SWS) VL Instrumentelle Methoden I (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Mathematik und Physik</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Klausur (2 h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur Borchardt-Ott: Kristallographie Spieß, Schwarzer, Behnken, Teichert: Moderne Röntgenbeugung Massa: Kristallstrukturbestimmung Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben Skripten zu den Vorlesungen</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Behrens, Feldhoff, Fohrer, Grabow, Schneider, Vogt, Wiebcke</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Behrens</p>

Modultitel Instrumentelle Methoden 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 5	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch und Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150	56 h Präsenzzeit	94 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls BSc Biochemie		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung vertiefter theoretischer Kenntnisse und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Instrumentelle Methoden 2 (für Fortgeschrittene aufbauend auf den Semester 1 bis 3). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und fachlichen Inhalte des Moduls Instrumentelle Methoden 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. die verschiedenen Messmethoden nach ihren Anwendungsbereichen zu unterscheiden und zu beurteilen, sowie ihre Präzision einzuschätzen. 3. die Verfahren in den Praktika anzuwenden und die Messergebnisse strukturanalytisch auszuwerten. 	
	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Fachliche Inhalte des Moduls sind: Kohärenzspektroskopie Molekulares elektrisches Dipolmoment, magnetisches Kernmoment, Bahndrehimpuls, Kernspin, elektromagnetische Strahlung, zeitabhängige Schrödingergleichung, von-Neumann-Gleichung, Dichtematrix, optische Blochgleichungen, Besetzungsdifferenz, Polarisation, Magnetisierung, Freier Induktionszerfall (FID), Besetzungsrelaxation, Kohärenzrelaxation, Maxwell-Gleichungen, Zeitdomäne, Frequenzdomäne, FT-Spektroskopie, Radiofrequenz(NMR)-Spektroskopie, Mikrowellen(Rotations)-Spektroskopie, LASER(Schwingungs)-Spektroskopie. NMR Physikalische Grundlagen - Kernspins im Magnetfeld, , Einführung Fourier-Transform-NMR; Spin-Gitter- und Spin-Spin-Relaxation; Aufbau eines NMR-Spektrometers; Strukturabhängigkeit der 1H- und 13C-chemische Verschiebungen; Inkrementenregeln; Zusammenhang von Molekülsymmetrie, Isochronie und Äquivalenz; wichtige Spin-Systeme; Chiralitätseffekte; Moleküldynamik; Temperaturabhängige NMR – NMR-Zeitskala; Grundlagen klassische Vektordarstellung und quantenmechanische Beschreibung; FID in NMR, Blochsche Gleichungen in NMR; Spin-Relaxation und dynamische Prozesse; T1(13C); Kern-Overhauser-Effekt; Spin-Echo; J-Modulation; Polarisationstransfer; Zweidimensionale NMR-Verfahren;	
2		

	<p>Massenspektrometrie: Begriffsdefinitionen, Aufbau von Massenspektrometern, Probeneinlasssysteme, Ionisierungstechniken (EI, CI, ESI, APCI, MALDI), Trennverfahren (Sektorfeld, Quadupol, Ionenfalle, TOF-MS), Detektion, Kopplungstechniken (LC/GC-MS, MS/MS), Molekulargewichtsbestimmung, Isotopenzusammensetzungen, Fragmentierungsreaktionen, Strukturanalyse, Bestimmung der elementaren Zusammensetzung</p> <p>UV-Spektroskopie: Theoretische Grundlagen, Geräteaufbau, Elektronenübergänge, chromophore Gruppen, Einfluß der Molekülgeometrie, Inkrementen-Methode für konjugierte Diene und Enone</p> <p>Chromatographie: Theoretische Grundlagen, Phasenchemie, van-Deemter-Diagramm, Flüssigchromatographie (LC), Hochdruckflüssigchromatographie (HPLC), Gaschromatographie (GC)</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Verständnis, Umgang und Anwendung der modernen Methoden und Techniken in molekularer Spektroskopie, Spektrometrie und Chromatographie in angrenzenden Fächern wie Analytik, Forensik, Umweltchemie, Lebenswissenschaften.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen 3 VL Instrumentelle Methoden II (Deutsch) 1 Ü Instrumentelle Methoden II (Deutsch und Englisch)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Mathematik und Physik, Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur J. I. Steinfeld, Molecules and Radiation, Dover, Mineola, 2005 M. Quack, F. Merkt, eds., Handbook of High-Resolution Spectroscopy, Wiley & Sons, Chichester, 2011 J. Keeler, "Understanding NMR Spectroscopy" Wiley-VCH 2010 H. Friebolin, "Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH 2011 E.D. Becker, "High-Resolution NMR: Theory and Chemical Applications", Academic Press 2000 J.W. Akitt & B.E. Mann, "NMR and Chemistry: An introduction to modern NMR spectroscopy", Stanley Thornes 2000 (Chapman & Hall 1992) Hesse – Meyer, Zeh, "Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie" Wiley-VCH 2016 Schedt, Vogt „Analytische Trennmethoden“ Wiley-VCH 2010</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Carlomagno, Dräger, Grabow</p>

8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, Institut für Organische Chemie LE Chemie; https://www.pci.uni-hannover.de/ http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Carlomagno

Modultitel Rechenmethoden der Chemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 5	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	52 h Präsenzzeit	68 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie Fächerübergreifender B.Sc.		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender mathematischer Kenntnisse zur quantitativen und theoretischen Beschreibung (für Studienanfänger).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und die fachlichen Inhalte des Moduls Rechenmethoden in der Chemie 1 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. mathematische Herleitungen zu verstehen. 3. mit den erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu bearbeiten und zu lösen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: System der reellen und komplexen Zahlen; Rechnen mit Summen- und Produktzeichen; Rechnen mit Ungleichungen reeller Zahlen; Rechnen mit absoluten Beträgen; Zahlenfolgen: Häufungswert, Konvergenz, Divergenz; Konvergenzkriterien; Rechnen mit Grenzwerten; Unendliche Reihen; Konvergenzkriterien für Reihen; Rechnen mit unendlichen Reihen; Potenzreihen; Funktionen einer Veränderlichen: Algebraische Funktionen, Exponentialfunktion, Logarithmusfunktion, Trigonometrische Funktionen, Umkehrfunktionen; Stetigkeit von Funktionen; Funktionen mit mehreren Veränderlichen; Differentialrechnung von Funktionen einer Variablen; Beispiele von Ableitungen; Allgemeine Regeln zum Differenzieren; Ableitung einer Umkehrfunktion; Höhere Ableitungen; Anwendungen des Differentialquotienten; -; Integralrechnung: bestimmtes Integral, unbestimmtes Integral, Stammfunktionen; Berechnung von bestimmten Integralen mit Hilfe der Stammfunktionen; Integrationsverfahren; Anwendungen der Integralrechnung; Taylorreihen</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Analytische mathematische Methoden.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS) Ü Rechenmethoden der Chemie I (2 SWS)</p>	
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>	

4b	Empfehlungen Schulkenntnisse in Mathematik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten nach FSA 2016
	Studienleistungen Klausur (120 Min.); Es (nach Angebot) können Punkte für die Klausuren in vorausgehenden Kurzklausuren gesammelt werden
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Mathematik für Chemiker, H. Zachmann, Wiley-VCH. Verlag GmbH & Co. KGaA vertiefend: V. A. Zorich, Analysis I und II, Springer Verlag Berlin Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig, Taschenbuch der Mathematik, 5. Aufl. Verlag Harri Deutsch, 2000
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Becker Hinweis: Es wird in jedem Semester eine zusätzliche Übungsstunde angeboten, die die Studierenden im Lernprozess unterstützen soll.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Modultitel Rechenmethoden der Chemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte lt. FSA 2016 5	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 Stunden	52 h Präsenzzeit	98 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Biochemie Fächerübergreifender B.Sc.		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender mathematischer Kenntnisse zur quantitativen und theoretischen Beschreibung (für Studienanfänger aufbauend auf Rechenmethoden in der Chemie 1).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und die fachlichen Inhalte des Moduls Rechenmethoden in der Chemie 2 wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. mathematische Herleitungen zu verstehen. 3. mit den erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu bearbeiten und zu lösen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Differentiation von Funktionen mit mehreren Veränderlichen; Höhere partielle Ableitungen; totales Differential; Extremalprinzipien; Kurvenintegrale; Wegunabhängigkeit des allgemeinen Kurvenintegrals; Matrizen; Determinanten; Unterdeterminante; Rang einer Matrix; Lineare Abhängigkeit, Unabhängigkeit; Eigenwertprobleme, Funktionen als Vektoren: Orthogonale Polynome, Lineare Gleichungssysteme; - Taylorsche Reihe in mehreren Variablen; Gewöhnliche Differentialgleichungen; Systeme von gewöhnlichen Differentialgleichungen; Differentialgleichungen, Beispiele für partielle Differentialgleichungen; Fourierreihen - und ihre Anwendungen auf Beispiele aus Physik, Chemie und Technik.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Analytische mathematische Methode</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> VL Rechenmethoden der Chemie II (2 SWS) Ü Rechenmethoden der Chemie II (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Schulkenntnisse in Mathematik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (120 Min.)
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Mathematik für Chemiker, H. Zachmann, Wiley-VCH. Verlag GmbH & Co. KGaA vertiefend: V. A. Zorich, Analysis I und II, Springer Verlag Berlin Bronstein, Semendjajew, Musiol, Mühlig, Taschenbuch der Mathematik, 5. Aufl. Verlag Harri Deutsch, 2000
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker, Becker Hinweis: Es wird in jedem Semester eine zusätzliche Übungsstunde angeboten, die die Studierenden im Lernprozess unterstützen soll.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Becker

Modultitel Experimentalphysik 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	42h Präsenzzeit	78h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Fächerübergreifender B.Sc./B.A. BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Experimentalphysik 1 (für Studienanfänger). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. einfache physikalische Problemstellungen zu den fachlichen Inhalten des Moduls Experimentalphysik 1 mit den Methoden der Mathematik zu modellieren und zu lösen. 2. physikalische Formeln zu benutzen, die Lösungen zu interpretieren und daraus physikalische Schlüsse und Folgerungen zu ziehen. 3. physikalische Rechnungsansätze, Rechnungen und (Versuchs-)Ergebnisse zu analysieren, zu interpretieren, zu beurteilen und erforderliche Korrekturen durchzuführen. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des physikalischen Messprozesses • Mechanik der Punktmasse • Mechanik des Festkörpers • Schwingungen und Wellen • Mechanik deformierbarer Körper (Flüssigkeiten und Gase) • Wärmelehre. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende physikalische Problemstellungen, Verständnis von Größenordnungen, Fehlerabschätzung	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Experimentalphysik I (2 SWS) Ü Experimentalphysik I (1 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	

	Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Schulkenntnisse in Mathematik und Physik, Integrierter Vorkurs Mathematik/Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (2 h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Halliday: Physik (Wiley-VCH); Giancoli: Physik (Pearson), Tipler: Physik (Elsevier) Dobrowski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)
7	Weitere Angaben Dozenten: Otto mit WM
8	Organisationseinheit Fakultät für Mathematik und Physik http://www.maphy.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Otto

Modultitel Experimentalphysik 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	42h Präsenzzeit	78h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
BSc. Biochemie		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vermittlung grundlegender physikalischer Zusammenhänge und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Experimentalphysik 2 (für Studienanfänger aufbauend auf Experimentalphysik 1).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einfache physikalische Problemstellungen zu den fachlichen Inhalten des Moduls Experimentalphysik 2 mit den Methoden der Mathematik zu modellieren und zu lösen. 2. physikalische Formeln zu benutzen, die Lösungen zu interpretieren und daraus physikalische Schlüsse und Folgerungen zu ziehen. 3. physikalische Rechnungsansätze, Rechnungen und (Versuchs-)Ergebnisse zu analysieren, zu interpretieren, zu beurteilen und erforderliche Korrekturen durchzuführen. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektromagnetismus (Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik) • Spezielle Relativität • Optik (Strahlenoptik und Wellenoptik) • Quantenphysik <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer Methoden auf grundlegende physikalische Problemstellungen, Verständnis von Größenordnungen, Fehlerabschätzung</p>	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen	
	VL Experimentalphysik II (2 SWS) Ü Experimentalphysik II (1 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	
	<p>Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>	

4b	Empfehlungen Sichere Kenntnisse der Modulinhalte der Experimentalphysik I
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (2 h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Halliday: Physik (Wiley-VCH); Giancoli: Physik (Pearson), Tipler: Physik (Elsevier) Dobriniski, Krakau, Vogel: Physik für Ingenieure (Teubner)
7	Weitere Angaben Dozenten: Otto mit WM
8	Organisationseinheit Fakultät für Mathematik und Physik http://www.maphy.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Otto

Modultitel Spezielles Recht für Chemiker		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Biochemie		
	Qualifikationsziele	
	Modulzweck: Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Recht für Chemiker (für Fortgeschrittene aufbauend auf den Semester 1 bis 3). Erwerb der Sachkunde nach der Chemikalienverbotsordnung.	
1	Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. die fachlichen Inhalte des Moduls Recht für Chemiker wiederzugeben, zu erläutern und auf Rechtsfragen anzuwenden. 2. relevante Gesetztestexte und Richtlinien zu verstehen. 3. Zusammenhänge zwischen zentralen Vorschriften abzuleiten und diese auf einfache Fälle anzuwenden. 	
	Inhalte des Moduls	
2	Fachliche Inhalte des Moduls sind: Grundzüge der Rechtsordnung der BRD und der EU; Internationales und Bundesdeutsches Chemikalienrecht; Verwandte Rechtsgebiete; Gefahrstoffkunde und Kenntnisse der Gefahrenabwehr; Aktuelle Tendenzen im Chemikalienrecht.	
	Überfachliche Inhalte des Moduls sind:	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Spezielles Recht für Chemiker (2 SWS)	
	Teilnahmevoraussetzungen	
4a	Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine	
4b	Empfehlungen keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls	

	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Gesetzestexte aktuelle Quellen aus dem Internet
7	Weitere Angaben Dozenten: Licht-Klagge
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät https://www.naturwissenschaften.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Licht-Klagge

Modultitel Toxikologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 1	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
30 Stunden	14 h Präsenzzeit	16 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
<p>BSc. Biochemie Fächerübergreifender BSc. Chemie BSc. Life Science</p>		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck Vermittlung grundlegender Zusammenhänge der Toxikologie (für Anfänger, aber aufbauend auf Fachinhalten der Semester 1-3).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Aufnahme, Verteilung, Metabolisierung und Ausscheidung von Giftstoffen wiederzugeben und zu erläutern. 2. erworbenes Wissen über die Wirkmechanismen von Giften und die Beziehungen zwischen Struktur und Toxizität einer Substanz einzusetzen, um die Wirkweisen und die daraus resultierenden Effekte von Giftstoffen auf Grundlage physiologischer Prinzipien zu verstehen, zu erläutern und zu beurteilen. 3. die Gewinnung von Daten über die Toxizität von Stoffen zu skizzieren und die Bedeutung und Aussagekraft toxikologischer Grenzwerte zu nennen, zu erläutern und zu interpretieren. 4. toxikologische Eigenschaften ausgewählter Substanzen aufzuzählen, dazustellen und die Bedeutung für den Menschen und seine Umwelt abzuleiten. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Aufgaben und Arbeitsweisen der Toxikologie; Toxikokinetik: Aufnahme, Verteilung, Metabolisierung und Elimination von Giftstoffen; Toxikodynamik: Angriffspunkte und Wirkprinzipien von Giftstoffen; Toxikologische Kennwerte; Toxikologie ausgewählter Substanzen: z.B. Schwermetalle, Alkohole, chlorierte aliphatische und aromatische Kohlenwasserstoffe</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Toxikologie (1 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in anorganischer und organischer Chemie; Kenntnisse der Physiologie und Biochemie von Vorteil
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Vohr HW (Hrsg.): Toxikologie, Bd. 1 u. 2; Wiley-VCH, 2012 weitere Literatur wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
7	Weitere Angaben Dozenten: Hahn
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, Abteilung Ernährungsphysiologie und Humanernährung; http://www.nutrition.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Hahn

Modultitel Bachelorarbeit mit Vortrag		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 12	Häufigkeit des Angebots nach Vereinbarung (WiSe und SoSe)	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. oder 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	200-240 h Präsenzzeit	120-160 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung vertiefter Fähigkeiten zur Erstellung und Umsetzung eines wissenschaftlichen Projektplans zu einem zeitlich und inhaltlich begrenzten Gebiet. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. in einem begrenzten Zeitraum ein eingegrenztes Thema unter Anleitung mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten und weiterzuentwickeln. 2. eine wissenschaftliche Arbeit unter Beachtung der Richtlinien zur Handhabung wissenschaftlicher Quellen anzufertigen. 3. eigene Ergebnisse kritisch zu hinterfragen, zu beurteilen, mit dem aktuellen Stand der Literatur zu vergleichen, zusammenzufassen und einem Fachpublikum vorzustellen. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Themen aus dem Bereich Chemie Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Zeitmanagement, Projektorientiertes Arbeiten, Verfassen wissenschaftlicher Arbeiten	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Bachelorarbeit	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Mindestens 110 LP Experimentelles Seminar: -	
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Stoffkenntnisse und fortgeschrittene Kenntnisse in den Methoden der Chemie	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen eine Studienleistung Prüfungsleistungen Bachelorarbeit (75 %) und Vortrag (25 %) über ihre Ergebnisse	

6	Literatur Weitere Literatur wird vom betreuenden Dozenten bekannt gegeben.
7	Weitere Angaben Dozenten: Dozenten der Lehrereinheit Chemie
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, LE Chemie; http://www.naturwissenschaften.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Schneider

Bachelor-Studiengang Chemie – Wahlpflichtmodule

Modultitel Biochemie 1		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 3	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzzeit	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Biologie B. Sc. Life Science Fächerübergreifender Bachelor		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Erwerb eines strukturierten Fachwissens in der Biochemie (für Fortgeschrittene). Grundlegende Kenntnisse der Biochemie von Proteinen, Nukleinsäuren, Lipiden, Kohlenhydraten sowie der Molekularbiologie und des Intermediärstoffwechsels Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,	
	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kenntnisse zum Aufbau von Pro- und Eukaryonten, der Substrukturen der Zelle wiederzugeben und zu erläutern. 2. die wichtigsten Biomoleküle zu benennen und die Zusammenhänge zwischen den Strukturen, Eigenschaften und Funktionsweisen von Biomolekülen zu verstehen. 3. die Abläufe des Intermediärstoffwechsels inklusive wichtiger Regulationsmechanismen darzulegen und zu erläutern. 4. Grundlagen biochemischer und molekularbiologischer Methoden zu schildern und zu erläutern, sowie grundlegende Arbeitstechniken im biochemischen Labor wiederzugeben. 5. erworbenes Fachwissen zur Verknüpfungen der Wege des Stoffwechsels zu nutzen, um Schemata zur Übersicht über das Stoffwechselgeschehen zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Struktur, Funktionen und Untersuchung von Proteinen, Kohlenhydraten, Lipiden, Nukleinsäuren • Enzyme und Katalyse, Ablauf und Analyse von Enzymreaktionen • Kohlenhydrat- und Energiestoffwechsel • Stoffwechsel von Lipiden, Membranaufbau • Aminosäurestoffwechsel, Harnstoffzyklus • Molekularbiologie, Genregulation und Signalweitergabe 	
	Überfachliche Inhalte des Moduls sind:	

	Überblick über molekulare Grundlagen des Lebens sowie das grundlegende Methodenspektrum bei der Untersuchung von Lebensvorgängen.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Biochemie für Naturwissenschaftler 1 (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: entfällt
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag Rassow et al.: Duale Reihe Biochemie, Thieme-Verlag
7	Weitere Angaben Dozenten: Gaestel, Meyer
8	Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover http://www.mh-hannover.de/200.html
9	Modulverantwortliche/r Gaestel

Modultitel Biochemie 2		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 3	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	28 h Präsenzzeit	62 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Biologie B. Sc. Life Science		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck: Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen zu Regulationsprozessen und Umsetzungen im Stoffwechsel sowie zu biochemischen Grundlagen systemübergreifender Fragestellungen von Lebensvorgängen (für Fortgeschrittene aufbauend auf Biochemie 1).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> erworbenes Fachwissen zu Regulationsmechanismen des Stoffwechsels und des Aufbaus von Zellen bzw. Zellbestandteilen wiederzugeben und zu erläutern. die Abläufe von organübergreifenden Verknüpfungen der Biochemie darzulegen. Verbindungen zwischen molekularen und makroskopischen Lebenserscheinungen zu erkennen und zu erläutern 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Zusammenhänge, Koordination, Regulation des Stoffwechsels Spezielle Biochemie von Organellen, Organen Hormone, Informationsweiterleitung Vitamine, Ernährung Biochemie des Immunsystems Besondere Stoffwechselleistungen von Pflanzen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Verknüpfung molekularer Prozesse mit makroskopisch zu beobachtenden Eigenschaften lebender Organismen.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> VL Biochemie für Naturwissenschaftler 2 (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: entfällt
4b	Empfehlungen Besuch des Moduls Biochemie 1, Fortgeschrittene Kenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag Rassow et al.: Duale Reihe Biochemie, Thieme-Verlag Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie, Springer Verlag
7	Weitere Angaben Dozenten: Gaestel, Meyer
8	Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover http://www.mh-hannover.de/200.html
9	Modulverantwortliche/r Gaestel

Modultitel Industrielle Chemie mit Exkursion		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 4.	Moduldauer
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	24 h Präsenzzeit	36 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck: Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse und deren Anwendung zu den Themengebieten des Moduls Industriellen Chemie (aufbauend auf den fachlichen Inhaltender Semester 1 und 2).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einfache Konzepte zur industriellen Produktion anorganischer Schlüsselprodukte wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. einfache technische und verfahrenstechnische Grundoperationen wiederzugeben und zu erläutern. 3. grundlegende Innovationsmanagementmethoden wiederzugeben, einzuordnen und zu bewerten. <p>Lernergebnis: Den Studierenden werden in fünf verschiedenen Modulen ausgewählte Grundlagen in der chemischen, industriellen Chemie vermittelt. Im Focus stehen nicht nur die technischen Aspekte, sondern es werden insbesondere Grundlagen und die Zusammenhänge zwischen BWL, Innovationsmanagement und verfahrenstechn. Grundtechniken vermittelt. Möglichkeiten zur strukturierten Berufsorientierung innerhalb der chemischen Industrie werden aufgezeigt. Die Studierenden erhalten darüberhinaus Einblicke in die berufliche Praxis der chemischen Industrie. Es werden mehrere unterschiedliche VL und Exkursionen angeboten. Die Studierenden können sich somit die berufliche Fachrichtung nach ihrer Neigung auswählen.</p>	
	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Märkte der chemischen Industrie in Deutschland und weltweit, Arbeitsmarkt, Organisationsformen eines Chemieunternehmens, moderne industrielle Technologien der chem. Industrie zum Klimaschutz, CO₂-eg Emissionshandel, mögliche Aufgaben eines Chemikers(in) in der Industrie, Stoffverbünde, Technische Gase, Industrielle Herstellung von Ammoniak, Salpetersäure, Chlor, Natriumhydroxid, Soda, Natrium, Verfahrenstechnische Grundoperationen, Grundlagen der Prozessentwicklung und der Automatisierungstechnik, Industrielle Herstellung und Verwendung der Silizium-Verbindungen, Zemente, Kohlenstoff- und Aluminiumverbindungen, Titandioxid, Grundlagen der</p>	

	<p>Betriebswirtschaftslehre (GuV-, Kapitalkosten-Rechnung), Kernelemente des Innovationsmanagements und des Produkt- und Prozess-Designs. Diskussion mit Vertretern der jeweils besuchten Unternehmen über Anforderungen und Möglichkeiten beim Einstieg in den Beruf.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Grundlegendes Verständnis zu Strategien und Prozessen im Innovationsmanagement</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Industrielle Chemie (1 SWS) und Exkursion</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Anorganische Chemie, Organischer, Physikalischer oder Technischer Chemie (in Abhängigkeit der Exkursion)</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls, Teilnahme an einer Exkursion zu einem Industriebetrieb</p>
	<p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur Wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Schmoll,</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.aci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Schmoll</p>

Modultitel Lebensmittelchemie I		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. und 6.	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Biochemie B. Sc. Life Science B. Sc. Lebensmittelwissenschaften (Technical Education)		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Vermittlung grundlegender Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Lebensmittelchemie.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Major- und Minorbestandteile der Lebensmittel, deren chemische Struktur und Reaktivität zu benennen und zu erläutern. 2. die Wirkweisen, Interaktion und die daraus resultierenden Effekte von Inhaltsstoffen und Zusatzstoffen der Lebensmittel auf der Grundlage chemischer Prinzipien wiederzugeben, zu erläutern und zu beurteilen. 3. gezielten chemischen Modifikationen von Inhaltsstoffen wiederzugeben und zu erläutern. 4. qualitätsmindernden Reaktionen zu erkennen und zu erläutern. 5. die Bedeutung und Wahrnehmung von Aromastoffen zu nennen und zu erläutern. 6. erworbenes Fachwissen über die Herstellung und die chemischen Merkmale von Lebensmitteln, insbesondere Speiseöle und -fette, Süß- und Backwaren, proteinreiche Lebensmittel, Getränke, Obst und Gemüseerzeugnisse wiederzugeben und zu erläutern 7. die Veränderung der Chemie von Lebensmitteln durch technologische Maßnahmen und erwünschte wie unerwünschte Reaktionen zu nennen und zu erläutern 8. sekundäre Pflanzenstoffe und Risikostoffe in Lebensmitteln zu benennen, zu erläutern und zu beurteilen. 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Lebensmittelchemie I Stoffwechsel, chem. Energie, Trinkwasser, Sorption, a_w-Wert, Reaktivität & Struktur der Triacylglycerole, Autoxidation, Phosphatide, Sterole, Saccharide, Polysaccharide & Proteine: Struktur, Wechselwirkungskräfte, Reaktivität und Struktur-Aktivitätsbeziehung, biol. Wertigkeit, Reaktionen der Proteine, Enzyme, Coenzyme, Enzymkatalyse, Mineralstoffe, Vitamine, Zusatzstoffe, LMtoxikologie, Dispersionen, Geruch & Geschmack, Biogenese von Aromen</p>	

	<p>Lebensmittelchemie II Chemie & Technologie der Speisefette, Emulsionsumkehr, Raffination, Getreide, Quervernetzungschemie, Backhilfsmittel, Fleisch, Haemo- & Myoglobin, Milch, Käse, Alkoholika, Kaffee, <i>Maillard</i>-Reaktion, Tee, PPO, Kakao, Obst-/Gemüseerzeugnisse, Gewürze, etherische Öle, sekundäre Pflanzenstoffe und andere Risikostoffe.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Lebensmittelchemie I Beurteilung der Wirkweise, Interaktion und der daraus resultierenden Effekte von Inhaltsstoffen der Lebensmittel auf der Grundlage chemischer Prinzipien. Schaffung einer naturwissenschaftlichen Basis für die sozialwissenschaftliche Diskussion der Qualität der Lebensmittel; Vermittlung der Entstehung von Lebensmittelmythen; natürliche vs. synthetische Stoffe.</p> <p>Lebensmittelchemie II Durch die Wiederholung und Vernetzung der Strukturchemie aus dem Modul Teil I mit den wichtigsten Warengruppen wird die naturwissenschaftliche Basis für die sozialwissenschaftliche und ethische Diskussion der Qualität der Lebensmittel vertieft. Angesprochen werden Aspekte der Regionalität, der Nachhaltigkeit, klassische lebensmittelbiotechnologische und neue Verfahren („<i>Novel Food</i>“), der Begriff der Risikowahrnehmungsgesellschaft, Enzymtechnologie und deren Auswirkungen auf Energie- und Rohstoffeinsparung sowie Minderung von Neben- und Abfallströmen bei der industriellen Lebensmittelproduktion.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Lebensmittelchemie I + II (2 + 2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: entfällt</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundlagen der Allgemeinen, Organischen und Physikalischen Chemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Klausur (2h) oder mündliche Prüfung über die Themengebiete des Moduls</p>
	<p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur Baltes: Lebensmittelchemie Belitz Grosch Schieberle: Lehrbuch der Lebensmittelchemie Franzke: Allgemeines Lehrbuch der Lebensmittelchemie Skripten der Dozenten</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Berger, Krings</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie, LE Chemie http://www.lci.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Berger</p>

Modultitel Proteinchemie		Kennnummer / Prüfcode LSBP4b
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Proteinchemie	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Kompetenz: Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. protein-/immunochemisches Fachwissen zu nutzen, um Die Funktion des Immunsystems, der Antikörper, der Wachstums- und Differenzierungsfaktoren und die Rolle der Antikörper in der Analytik korrekt wiederzugeben und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen, sowie grundlegende experimentelle immunochemische Methoden korrelieren zu können. 2. Verknüpfungen zwischen theoretisch erworbenem Wissen und experimentellen Beobachtungen herzustellen und letztere wissenschaftlich sauber zu protokollieren. 3. nach Anleitung grundlegende experimentelle Methoden auf protein-/immunochemische Fragestellungen anzuwenden und unter Beachtung geltender Sicherheitsvorschriften an gängigen Laborgeräten durchzuführen. 4. experimentelle Ergebnisse auszuwerten und wissenschaftlich angemessen darzustellen, kritisch zu bewerten und zu interpretieren. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Wachstums- und Differenzierungsfaktoren: Arten, Eigenschaften und Funktionen • Zelluläre Grundlagen des Immunsystems • Regulation und Variabilität des Immunsystems • Eigenschaft, Funktionalität, Rolle und Diversität von Antikörpern • Antikörper in der Analytik und Medizin • Rekombinante Proteinherstellung (Antikörper, Wachstums- und Differenzierungsfaktoren und andere Biopharmaka) <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Eine gewisse Sozialkompetenz durch die Arbeit in Gruppen vorzuweisen.</p>	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Proteinchemie (2 SWS) PR Proteinchemie (3 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Erfolgreicher Abschluss Biochemie.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"> - Regelmäßige Teilnahme - M30 oder K60 unbenote Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> - M30 oder K120 - Zusammen mit allen Modulen im Gesamtmodul Proteinchemie
6	Literatur Alberts et al., „Molekularbiologie der Zelle“, Wiley-VCH, Weinheim Lottspeich, F., Zorbas, H. (1998): „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag Lewin, B. (2000): "Genes VII.", Oxford University Press. Papavassiliou, A. G. (1997): „Molecular Biology Intelligence Unit. Transcription factors in Eukaryotes“, Springer-Verlag Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozenten: Brüser, Turgay, Rinas, Scheper, Beutel, Stahl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie, https://www.ifmb.uni-hannover.de/ Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Rinas

Modultitel Theoretische Chemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots: SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender theoretischer Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Theoretische Chemie (für Fortgeschrittene).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. die Konzepte und die fachlichen Inhalte des Moduls Theoretische Chemie wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. 2. die in der Quantenchemie relevanten Gleichungen zu übertragen und anzuwenden. 3. Differentialgleichungen für einfache Systeme zu lösen und Näherungsverfahren für molekulare Systeme anzuwenden. 	
2	<p>Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Postulate der Quantenmechanik, Korrespondenzprinzip, Operatoren und Kommutatoren, Hamiltonoperator, Schrödingergleichung, Teilchen im Kasten, Harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom, Drehimpuls, Spin, Pauliprinzip, Slaterdeterminanten.</p> <p>Energieerwartungswert einer Slaterdeterminante, Variationsprinzip, Hartree-Fock-Methode, Hartree-Fock-Roothaan-Gleichungen, Orbitale, spinadaptierte Konfigurationen, semiempirische Näherungen, Post-Hartree-Fock-Methoden</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Lösen von Differenzialgleichungen</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Theoretische Chemie (2 SWS) Ü Theoretische Chemie (1 SWS) EX Theoretische Chemie (1 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen gute Grundlagen in Mathematik, Physik und Physikalischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen EX, Klausur (120 min) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Levine, Quantum Chemistry A. Szabo, N. Ostlund, Modern Quantum Chemistry
7	Weitere Angaben Dozenten: Frank
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Frank

Modultitel Elektrochemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 5	Häufigkeit des Angebots So Se	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester . Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 Stunden	42 h Präsenzzeit	78 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sollen ein grundlegendes Verständnis von elektrochemischen Systemen entwickelt haben und praktisch anwenden können. Sie sollen insbesondere den Zusammenhang mit der Vorlesung PC1 über Thermodynamik zum Lösen von Problemen nutzen können.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die physikalisch-chemischen Grundlagen der Elektrochemie zu verstehen 2. Elektrolyte quantitativ zu beschreiben 3. Elektrische Felder und Potentiale in Elektrolyten und an Elektroden zu verstehen 4. Funktionsweisen von Elektrochemische Zellen und Batterien zu erklären und quantitativ zu beschreiben 5. Elektrochemische Verfahren in der Analytik und Produktionstechnik zu verstehen 	
2	Inhalte des Moduls	
	<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen, Definitionen und Begriffe - Leitfähigkeit und Wechselwirkungen in ionischen Systemen - Potentiale und Strukturen an Phasengrenzen - Potentiale und Ströme - Untersuchungsmethoden - Reaktionsmechanismen - Feste und schmelzflüssige Ionenleiter als Elektrolytsysteme - Produktionsverfahren - Galvanische Elemente - Analytische Anwendungen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Energieumwandlung und Speicherung am Beispiel von elektrischen und chemischen Energieformen.</p>	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Becker (2 SWS) Übung N.N. (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine Modulprüfung: keine
4b	Empfehlungen VL PC1, Rechenmethoden 1 und 2
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Übung
	Prüfungsleistungen: Klausur 120 Minuten
6	Literatur Elektrochemie, Carl H. Hamann, Wolf Vielstich
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Becker

Quantentheorie und Symmetrie der Chemischen Bindung

Modultitel Quantentheorie und Symmetrien der Chemischen Bindung		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahl
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180h	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Chemie, B. Sc. Biochemie B. Sc. Life Science B. Sc. Lebensmittelwissenschaften (Technical Education) FüBas		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung weiterführender Kenntnisse zur Quantentheorie in Theorie und Praxis (für Fortgeschrittene). Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> erworbenes Fachwissen zu den fachlichen Inhalten des Moduls Quantentheorie und Symmetrien der Chemischen Bindung wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden. grundlegende quantenchemische Rechenmethoden auf molekulare Systeme anzuwenden. quantitative Berechnungen durchzuführen und die berechneten Ergebnisse mit experimentellen Auswertungen zu vergleichen und zu beurteilen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung und Übung: Born-Oppenheimer-Näherung , Potentialflächen (PES), elektronische Wellenfunktionen von kleinen Molekülen und Atomen ,LCAO, Einelektronennäherung, Hückel-Modell, Molekülorbitale,Hybridisierung ,Symmetrie, Gruppentheoretische Anwendungen , Spinorbitale , Slater-Determinanten,Slater-Condon-Regeln , SCF-Methode, Hartree-Fock-Theorie, Basisfunktionen,Konfigurationswechselwirkung Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung mathematischer Methoden auf Fragestellungen der Quantentheorie.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Physikalische Chemie II (2 SWS) Ü Physikalische Chemie II (1 SWS) EX Physikalische Chemie I (2 SWS)	
	Teilnahmevoraussetzungen keine	

4b	Empfehlungen Rechenmethoden I und II, PCII, Physik I und II
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Praktikum: Rechnerversuche und Protokolle Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete der Moduls.
	Prüfungsleistung keine
6	Literatur Atkins, Friedman, Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press
7	Weitere Angaben Dozenten: Becker Medien: Tafelanschrieb, Arbeitsblätter, Beamerpräsentationen mit GaussView, Übung: Rechner, Arbeitsblätter
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Verantwortliche/r Becker

Modultitel Vertiefungspraktikum		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 3	Häufigkeit des Angebots WiSe oder SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. oder 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	70 h Präsenzzeit	20 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	Qualifikationsziele Modulzweck Das Modul soll auf die theoretischen und insbesondere praktischen Anforderungen der Bachelorarbeit vorbereiten. Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ol style="list-style-type: none"> 1. neue (experimentelle) Techniken oder (Synthese-)Strategien, die nicht im Pflichtteil des Curriculums vorgesehen sind, anzuwenden 2. Eine Literaturrecherche in begrenztem Umfang eigenständig durchzuführen 3. Die Ergebnisse übersichtlich und nachvollziehbar darzustellen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Themen aus dem Bereich Chemie Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Selbstorganisation und Planung neuer chemischer Experimente unter fachlicher Anleitung.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen EX Einarbeitung in ein Forschungsgebiet (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: 110 LP Experimentelles Seminar: 110 LP	
4b	Empfehlungen	

5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Experimentelle Arbeiten und HA
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Nach Angabe des Dozenten
7	Weitere Angaben Dozenten: alle Lehrenden der Lehrereinheit Chemie
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät
9	Modulverantwortliche/r Schneider

Bachelor-Studiengang Chemie – Studium Generale (Wahlmodule)

Modultitel Naturwissenschaftliches Englisch		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots WiSe oder SoSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. oder 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B. Sc. Biochemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck Vermittlung grundlegender Fertigkeiten und Methoden zur Bearbeitung von wissenschaftlichen Texten in englischer Sprache (für Fortgeschrittene aufbauend auf den Semester 1 und 2).</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einen argumentativen Text (Essay) zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema zu verfassen. 2. englische Originaltexte zu bearbeiten. 3. Quellen verschiedener Herkünfte (sowohl Printmedien wie Bücher und Zeitschriften, als auch Internetquellen) zu dokumentieren. 4. eine wissenschaftliche Auseinandersetzung sprachlich angemessen darzustellen. 5. Versuche bzw. Beobachtungen zur Lösung eines wissenschaftlichen Problems zu beschreiben. 6. diskussionsbasierter Aufgaben zu lösen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einleitung, Darstellung der Kernthese, Schlusswort • Inhaltsanalyse und Struktur • Kritisches Denken und Argumentieren • Überblick über Grammatik, Rechtschreibung, Kommasetzung • Lesen, Bewerten, Verwenden und Dokumentieren von Quellen • Einführung in Präsentationstechniken <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung und Präsentation von Wissen, Selbstorganisation.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Seminar (2 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: entfällt
4b	Empfehlungen mindestens Schulenglisch (GERS-B2) oder Teilnahme an einem vorbereitenden fachsprachlichen Seminar des FSZ
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme, Aufsatz (4-5 Seiten) 100%
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Darling, C. (o.J.): Guide to Grammar and Writing (http://grammar.ccc.commnet.edu/grammar/) White, H.B. (2003. Characteristics of Good Learning Issues (http://www.udel.edu/chem/white/C643/LrnIssue.html) Office of Academic Affairs, East Tennessee State University (o.J.): Helping Students Learn Critical Thinking Skills (http://www.etsu.edu/criticalthinking/advancing.asp) Kimball's Biology Pages (http://biology-pages.info/)
7	Weitere Angaben Dozenten: Hicks
8	Organisationseinheit Fachsprachenzentrum, https://www.fsz.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Hicks

Kurzkurse: Spezielle Computeranwendungen in der Chemie 1-4 (LaTeX, EXCEL, MAPLE, Python und PERL)

Modultitel Spezielle Computeranwendungen in der Chemie 1 bis 4		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 1	Häufigkeit des Angebots	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester	Moduldauer
Studentische Arbeitsbelastung		
30 Stunden	14 h Präsenzzeit	16 h Selbststudium
Weitere Verwendung der Module		
keine		
1	Qualifikationsziele	
	<p>Modulzweck Die Module sollen den Studierenden in Computeranwendungen schulen, die im Rahmen des Chemiestudiums benötigt werden (EXCEL, LaTeX, MAPLE sowie Python und Perl). Es werden insgesamt vier Kurzkurse angeboten, die unabhängig voneinander belegt werden können.</p> <p>Das Modul soll die Studierenden zu nachfolgenden fachlichen und überfachlichen Kompetenzen und Lernergebnissen führen: Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Die grundlegenden Funktionen der Programme bzw. Programmiersprachen EXCEL, LaTeX, MAPL sowie Python und Perl zu verstehen und anzuwenden, 	
2	Inhalte des Moduls	
	<p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Grundlegender Umgang mit den Programmen bzw. den Programmiersprachen EXCEL, LaTeX, MAPLE sowie Python und Perl und deren</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Anwendung der Programme bzw. der Programmiersprachen EXCEL, LaTeX, MAPLE sowie Python und Perl auf Fragestellung der Chemie</p>	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen S Spezielle Computeranwendungen in der Chemie 4 (1 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen	
	<p>Modulprüfung: Lösen einer Kurzaufgabe am Rechner Experimentelles Seminar: keine</p>	

4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme, selbständiges Lösen einer Aufgabe am Ende der Veranstaltung
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur Wird jeweils bekannt gegeben
7	Weitere Angaben Dozenten:
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät
9	Modulverantwortliche/r