

LIFE SCIENCE

Cells and Molecules

Modulhandbuch der Wahlpflichtmodule im
grundständigen Bachelorstudiengang

Stand: 08.2023

Liste der Module im Wahlpflichtbereich Bachelor Life Science

Wahlpflichtmodule	1	2	3	4	5	6	V	S, Ü/Ex	P	ECTS-CP
WP-LSB-01: Anorganische Chemie I							4	1		5
WP-LSB-02: Anorganische Chemie II für Life Science							3		10	14
WP-LSB-03: Analytische Chemie I für Life Science							2	2		7
WP-LSB-04: Analytische Chemie II für Life Science							2		5	7
WP-LSB-05: Organische Chemie III für Life Science							2	1	7	9
WP-LSB-06: Instrumentelle Methoden I							4			6
WP-LSB-07: Instrumentelle Methoden II							3	1		5
WP-LSB-08: Physikalische Chemie I							4	2		7
WP-LSB-09: Physikalische Chemie II für Life Science							2	1	8	12
WP-LSB-10: Biochemie II							2			3
WP-LSB-11: Seminar Organische Chemie II								3		4
WP-LSB-12: Exkursionsblock: Exkursion I, Exkursion II, Exkursion III								3 (Ex)		3
WP-LSB-13: Übung Physik								2		2
WP-LSB-15: Recht für Chemiker							2			2
WP-LSB-16: Toxikologie							1			1
WP-LSB-17: Englisch für Naturwissenschaften								2		2
WP-LSB-18: Ethik in den Lebenswissenschaften								2 (S)		4
WP-LSB-19: Lebensmittelchemie I und II für Chemie, Biochemie und Life Science							2			6
WP-LSB-20: Ringvorlesung Life Science							2			6
WP-LSB-20: Ringvorlesung Life Science							1			1
WP-LSB 21: Zweite Fremdsprache (neben Englisch)								2		2
WP-LSB 24: Bioanalytik							2		3	6
WP-LSB 25: Bioinformatik II							2	3		6
WP-LSB 26: Anatomie und Physiologie des Menschen							2	1		4
WP-LSB 27: Adulte Stammzellen in der regenerativen Medizin							2			2
WP-LSB 28: Einführung in die Zellkulturtechnik								2	3	6
WP-LSB-29: Einführung in die Medizinalchemie							2	1	7	9
WP-LSB-30: Cofaktoren und Biosynthesemechanismen							2	2	1	6
WP-LSB31: Pflanzenbiotechnologie für Life Science							2	1 (Ex)	4	6
WP-LSB-32: Proteinanalytik							1	1	3	6
WP-LSB-33: Ökologie limnischer Systeme							2		3	6
WP-LSB-34: Grundlagen der Lebensmitteltechnologie							1			2
WP-LSB-35: Allgemeine und produktbezogene Lebensmitteltechnologie								3		4
WP-LSB-36: Studentisches Projekt								2	4	6

Wahl von Modulen mit
insgesamt
27 LP

Modultitel ¹ Anorganische Chemie I		Veranstaltungsnummer 15000
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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 B. Sc. Life Science WP		
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. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 2. breites Grundlagenwissen 3. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 	
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	

¹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	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)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen K: Klausur (3h) über die Themengebiete des Moduls Prüfungsleistungen keine
6	Literatur 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
7	Weitere Angaben Dozenten: Renz, Schneider
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Gebauer

Modultitel ² Anorganische Chemie II für Life Science		Veranstaltungsnummer 14009
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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	<p>Qualifikationsziele Modulzweck Vermittlung erweiterter Kenntnisse zu den Themengebieten des Moduls Anorganische Chemie 2 in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauen auf Anorganische 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 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). <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fachspezifische theoretische Kenntnisse 2. Präsentationstechniken: mündliches Vortragen, Visualisierung und Präsentation 3. Selbstorganisation 4. wissenschaftliches Schreiben 5. Zeitmanagement 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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:</p>	

² Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>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</p> <p>Seminar:</p> <p>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:</p> <p>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, Wasser und Clathrathydrate, 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:</p> <p>Das Seminar zum Praktikum behandelt die grundlegenden Aspekte zum Umgang mit Laborgeräten und zur Sicherheit im Umgang mit Chemikalien.</p> <p>Im Praktikum werden Präparate aus den folgenden Bereichen hergestellt:</p> <p>p-Element-Chemie, d-Element-Chemie, Kolloide und Nanomaterialien, Reaktionen im festen Zustand, Festkörper-Gas-Reaktionen, aluminothermische Verfahren, Destillation, Elektrolyse</p> <p>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:</p> <p>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)</p> <p>EX+S Anorganische Chemie I (10 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: Abgeschlossenes S und EX aus Anorganische Chemie 2</p> <p>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>

	Studienleistungen –Seminar: Regelmäßige Teilnahme und eigener Seminarvortrag (ca. 15 min) –Praktikum: Sicherheitsklausur (1 h), Eingangskolloquien erfolgreiche Synthese aller vorgegebenen Präparate, Dokumentation im Laborjournal, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle
	Prüfungsleistungen Mündliche Prüfung (30 min) über die Themengebiete des Moduls, benotet
6	Literatur 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; Experimentelles Seminar: 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; 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.
7	Weitere Angaben Dozenten, Renz, Schneider
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Renz

Modultitel ³ Analytische Chemie I für Life Science		Veranstaltungsnummer 14004,15085,15600
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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 FüBa B.Sc./B.A. BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education B.Sc Life Science Wahlpflicht		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. selbstständiges Arbeiten 2. breites Grundlagenwissen 3. analytische Fähigkeiten 4. Sorgfalt 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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>	

³ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

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

Modultitel ⁴ Analytische Chemie II für Life Science		Veranstaltungsnummer 15002
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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		
FüBa B.Sc./B.A. B.Sc. Biochemie B.Sc. Technical Education B.Sc. Life Science Wahlpflicht		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Vermittlung grundlegender Kenntnisse zur quantitativen Analyse in Theorie und Praxis (für Studienanfänger aufbauend auf Analytische 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 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. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Sorgfalt 2. spezielles Fachwissen 3. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 4. mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Anwendung der im Modul Analytische Chemie 1 vermittelten Konzepte für eine Quantifizierung von Analyten. Ausgewählte instrumentelle Analyseverfahren und ihre Anwendungen: Elektrochemische Analyseverfahren, Chromatographie und optische Spektroskopie in Lösung und Gasphase. Prinzipien zur Einschätzung und mathematischen Bearbeitung von gewonnenen analytischen Daten.	

⁴ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>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 VL Analytische Chemie II (2 SWS) EX +S Analytische Chemie (5 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie 1+2</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner Chemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Klausur 60 min, VbP (AA) zum EX: Experimentelles Seminar Analytische Chemie II: Alle vorgegebenen Versuche müssen in der vorgesehenen Laborzeit erfolgreich durchgeführt werden, ein Laborjournal muss geführt werden.</p> <p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>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</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Vogt, Kühn-Stoffers</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Gebauer</p>

Modultitel ⁵ Organische Chemie III für Life Science		Veranstaltungsnummer 14042, 14242
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	140 h Präsenzzeit	130 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls WP B.Sc. Life Science		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <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:</p> <p>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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fachspezifische theoretische Kenntnisse 2. Fähigkeit, selbstständig, diszipliniert und konzentriert zu arbeiten 3. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 4. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 5. Selbstmanagement 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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 a) Stereoselektive Synthesen zu mehrfach substituierten Alkenen: Phosphor- Schwefel- und Silizium- 	

⁵ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>unterstützte Olefinierungen, grundlegende Reaktionen mit Übergangsmetallen, Pd-Kreuzkupplungen, Ru-vermittelte Metathese, Hydro- und Carbometallierungen von Alkinen,</p> <p>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)</p> <p>(c) Steroide (Klassifizierungen, Strukturen, Biosynthesen, Semisynthesen und Abbau-Reaktionen), Vitamin D2 Biosynthese, Techniken zur Funktionalisierung nicht-aktivierter C-H-Bindungen</p> <p>3. Chemie der Diene</p> <p>Grenzorbitale und pericyclische Reaktionen: Reaktivität, Regio- und Stereoselektivität bei Cycloadditionen, sigmatropen Umlagerungen, electrocyclischen Reaktionen, cheletrope Reaktionen und Alder-En Reaktionen, Mechanismus der Biosynthese von Vitamin D2.</p> <p>4. Chemie der acyclischen Polyene</p> <p>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:</p> <p>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)</p> <p>EX+S Organische Chemie II (8 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: Abgeschlossenes Seminar und Praktikum aus dem Modul Organische Chemie 3</p> <p>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 K, VbP (AA) zum EX</p> <p>Praktikumsleistungen (Eingangskolloquien, Praktikumsversuche, Protokolle)</p> <p>Prüfungsleistungen keine</p>

6	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung:</p> <p>F. A. Carey, R. J. Sundberg, Organische Chemie, VCH Weinheim, 1995.</p> <p>R. Brückner, Reaktionsmechanismen, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg, Berlin 2003 (besonders empfohlen).</p> <p>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.</p> <p>A. Hassner, C. Stumer, Organic synthesis based on name reactions, Tetrahedron Organic Chemistry Series, Volume 22, Pergamon Press, 2002.</p> <p>Classics in total synthesis I und II, ISBN 3-527-29231-4 K. C. Nicolaou, Sörensen, Wiley VCH, ISBN 3-527-29231-4</p> <p>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> <p>Experimentelles Seminar:</p> <p>Organikum, Wiley VCH und Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme Verlag</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Dräger, Kirschning, Kalesse, Cordes</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, http://www.oci.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Kirschning</p>

Modultitel ⁶ Instrumentelle Methoden I		Veranstaltungsnummer 18505
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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) B Sc. Life Science Wahlpflicht		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <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:</p> <p>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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. breites Grundlagenwissen 2. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 3. Kenntnis wissenschaftlicher Methoden 4. mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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:</p>	

⁶ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>Erzeugung von Röntgenstrahlen; Spektroskopische Eigenschaften von Röntgenstrahlen; Wechselwirkung von Röntgenstrahlen mit Materie; Detektion von Röntgenstrahlen; Röntgenfluoreszenzanalyse</p> <p>Röntgenbeugung:</p> <p>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 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:</p> <p>Rasterelektronenmikroskop, Strahlengang, Elektronenquellen, Elektronenlinsen, Sekundärelektronen, Rückstreuerelektronen; Transmissionselektronenmikroskopie, Abbildung und Beugung, Hellfeld- und Dunkelfeld-Aufnahmen, Selected Area Electron Diffraction; Feldionenmikroskopie, Rastertunnelmikroskopie, Atomkraftmikroskopie</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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</p> <p>VL Molekülsymmetrie /Kristallographie (2 SWS)</p> <p>VL Instrumentelle Methoden I (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Mathematik und Physik</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Klausur (2 h) über die Themengebiete des Moduls</p> <p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Borchardt-Ott: Kristallographie</p> <p>Spieß, Schwarzer, Behnken, Teichert: Moderne Röntgenbeugung</p> <p>Massa: Kristallstrukturbestimmung</p> <p>Aktuelle Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben</p> <p>Skripten zu den Vorlesungen</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Gebauer, Schaate, Schneider, Feldhoff</p>

8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Anorganische Chemie, LE Chemie; http://www.acb.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Gebauer

Modultitel ⁷ Instrumentelle Methoden II		Veranstaltungsnummer 18503
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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 B.Sc. Biochemie B.Sc. Life Science Wahlpflicht		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>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).</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. 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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spezielles Fachwissen 2. analytische Fähigkeiten 3. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 4. Selbstmanagement 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Fachliche Inhalte des Moduls sind: Kohärenzspektroskopie</p> <p>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.</p>	

⁷ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>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;</p> <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</p> <p>3 VL Instrumentelle Methoden II (Deutsch) 1 Ü Instrumentelle Methoden II (Deutsch und Englisch)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Mathematik und Physik, Grundlagen der Anorganischen, Organischen und Physikalischen Chemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Klausur (2h) über die Themengebiete des Moduls</p> <p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur</p>

	<p>J. I. Steinfeld, <i>Molecules and Radiation</i>, Dover, Mineola, 2005.</p> <p>M. Quack, F. Merkt, eds., <i>Handbook of High-Resolution Spectroscopy</i>, Wiley & Sons, Chichester, 2011</p> <p>J. Keeler, "Understanding NMR Spectroscopy" Wiley-VCH 2010</p> <p>H. Friebolin, "Basic One- and Two-Dimensional NMR Spectroscopy", Wiley-VCH 2011</p> <p>E.D. Becker, "High-Resolution NMR: Theory and Chemical Applications", Academic Press 2000</p> <p>J.W. Akitt & B.E. Mann, "NMR and Chemistry: An introduction to modern NMR spectroscopy", Stanley Thornes 2000 (Chapman & Hall 1992)</p> <p>Hesse – Meyer, Zeh, "Spektroskopische Methoden in der organischen Chemie" Wiley-VCH 2016</p> <p>Schedt, Vogt „Analytische Trennmethoden" Wiley-VCH 2010</p>
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Carlomagno, Dräger, Grabow</p>
8	<p>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</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Dräger</p>

Modultitel⁸ Physikalische Chemie I		Veranstaltungsnummer 15080
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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 FüBa B.Sc./B.A. (modifiziert) BSc. Biochemie B.Sc. Technical Education (modifiziert) B.Sc. Life Science Wahlpflicht		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck</p> <p>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:</p> <p>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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 2. breites Grundlagenwissen 3. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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:</p>	

⁸ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	Anwendung mathematischer und physikalischer Methoden auf grundlegende Fragestellungen der Physikalischen Chemie; Grundlegendes Verständnis chemischer Reaktionen
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: Weinhart, Caro
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Imbihl

Modultitel ⁹ Physikalische Chemie II für Life Science		Veranstaltungsnummer 14082,14282
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 12	Häufigkeit des Angebots WiSe bis SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
360 Stunden	154 h Präsenzzeit	206 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Biochemie (modifiziert) FüBa (modifiziert) B.Sc. Life Science Wahlpflicht		
1	Qualifikationsziele 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. 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 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. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 2. Kenntnis wissenschaftlicher Methoden 3. fachspezifische theoretische Kenntnisse 4. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 5. analytisches Denken 	

⁹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>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	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Physikalische Chemie II (2 SWS)</p> <p>Ü Physikalische Chemie II (1 SWS)</p> <p>EX+S Physikalische Chemie I (8 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Experimentelles Seminar: Die Teilnahme am Praktikum erfordert einen erfolgreichen Abschluss des Moduls Physikalische Chemie I und der Veranstaltung Mathematik I (oder einer äquivalenten Mathematik-Vorlesung).</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundlegende Kenntnisse in Physikalischer Chemie (Thermodynamik), Physik und Mathematik</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen VbP (AA) zum EX: Zehn vorgegebene Versuche müssen an den vorgesehenen Labortagen erfolgreich durchgeführt werden; bestandene Eingangskolloquien zu den Versuchen, Abgabe und Korrektur der Protokolle zu den Versuchen.</p> <p>K: Klausur (2h) über die Inhalte der LV.</p> <p>Prüfungsleistungen keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Vorlesung:</p> <p>P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. korr. Aufl., 2002; G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., 1997</p> <p>Weitere Literatur wird in der Vorlesung bekannt gegeben.</p> <p>Experimentelles Seminar:</p> <p>Skript zum Praktikum;</p> <p>G. Wedler, Lehrbuch der Physikalischen Chemie, 4. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 1997;</p> <p>P.W. Atkins, Physikalische Chemie, 3. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim 2002</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>

	Dozenten: Grabow, Bremm
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Physikalische Chemie und Elektrochemie, LE Chemie; http://www.pci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Grabow

Modultitel ¹⁰ Biochemie II		Veranstaltungsnummer 47373
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:</p> <p>Die Studierenden sind nach dem erfolgreichen Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. erworbenes Fachwissen zu Regulationsmechanismen des Stoffwechsels und des Aufbaus von Zellen bzw. Zellbestandteilen wiederzugeben und zu erläutern. 2. die Abläufe von organübergreifenden Verknüpfungen der Biochemie darzulegen. 3. Verbindungen zwischen molekularen und makroskopischen Lebenserscheinungen zu erkennen und zu erläutern <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 2. fächerübergreifendes Denken 3. spezifisches Fachwissen 	
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 	

¹⁰ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

	<p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Verknüpfung molekularer Prozesse mit makroskopisch zu beobachtenden Eigenschaften lebender Organismen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Biochemie für Naturwissenschaftler 2 (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: entfällt</p>
4b	<p>Empfehlungen Besuch des Moduls Biochemie 1, Fortgeschrittene Kenntnisse in Organischer Chemie, Grundkenntnisse in Anorganischer Chemie</p>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Klausur (1h) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen keine
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Müller-Esterl: Biochemie, Spektrum Akademischer Verlag • Rassow et al.: Duale Reihe Biochemie, Thieme-Verlag • Berg, Tymoczko, Stryer: Biochemie, Springer Verlag
7	<p>Weitere Angaben Dozenten: Koch, Meyer</p>
8	<p>Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover http://www.mh-hannover.de/200.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Koch</p>

Modultitel ¹¹ Seminar Organische Chemie II		Veranstaltungsnummer 15640
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
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. Biochemie B.Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Modulzweck: Im Seminar werden die aktuellen Versuche des OC I Praktikums 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. mit den theoretisch erworbenen Kenntnissen Übungsaufgaben zu lösen. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> Präsentationstechniken: mündliches Vortragen, Visualisierung und Präsentation kritisches Denken Problemlösefähigkeit 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Experimentelles Seminar: Das Seminar vermittelt die Theorie zur Herstellung, Reinigung und Charakterisierung von Verbindungen ausgewählter Stoffklassen. Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zum Aneignen und Vortragen von Wissen.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen S Organische Chemie (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Abgeschlossene Module Allgemeine Chemie, Organische Chemie 1	

¹¹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Organischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen VbP (PR): Seminar: Eigener Seminarvortrag (ca. 15 min)
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur 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 Experimentelles Seminar: Vollhardt/Schore: Organische Chemie, 3. Aufl., Wiley (2000); Eicher/Tietze: Organisch-chemisches Grundpraktikum, Thieme-Verlag
7	Weitere Angaben Dozenten: Butenschön, Cox, Kalesse
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Kalesse

Modultitel ¹² Exkursionsblock		Veranstaltungsnummer
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 3	Häufigkeit des Angebots WiSe / SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester alle	Moduldauer
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	42 h Präsenzzeit	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	<p>Qualifikationsziele</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 erhaltenen Einblicke in die Praxis der Chemischen Industrie für ein höheres Verständnis der Anwendung von chemischen Prozessen im realen Leben zu verwenden. 2. ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, wie fachliche, chemisch-industrielle Sachverhalte auch in gesellschaftspolitisch, ethisch und ökonomisch relevante Bereiche hineinwirken, und darüber zu reflektieren. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mobilität 2. Wirtschaftskennnisse 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Diskussion mit Vertretern der jeweils besuchten Unternehmen über Anforderungen und Möglichkeiten beim Einstieg in den Beruf</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Exkursion I, II, III (je 1 SWS)</p>	
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>	

¹² Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

4b	Empfehlungen <i>keine</i>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: VbP (AA): Alle besuchten Exkursionen müssen in einem Protokoll festgehalten werden.
	Prüfungsleistungen: Keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:
6	Literatur Keine
7	Weitere Angaben
8	Organisationseinheit Alle Institute
9	Modulverantwortliche/r Kara

Modultitel ¹³ Übung Physik		Veranstaltungsnummer 13004
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls FüBa Biologie B.Sc. Biologie B.Sc. Gartenbauwissenschaften B.Sc. MAP M.Sc. Biologie Lehramt Gymnasien		
1	Qualifikationsziele 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"> eine gewisse Selbstkompetenz vorzuweisen durch selbstständige Bearbeitung der gegebenen Übungsaufgaben. das in der Vorlesung erlangte Fachwissen einzusetzen und zu verfestigen, um grundlegende physikalische Aufgaben zu bearbeiten und die physikalischen Vorgänge dahinter angemessen zu beschreiben und zu beurteilen. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> Selbstmanagement Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: vertiefen des Stoffes der zugehörigen Vorlesung, Rechenaufgaben zum Stoff der Physikvorlesung Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.	

¹³ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen U Physik (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen zu... Modulprüfung: keine Experimentellem Seminar: keine
4b	Empfehlungen <i>keine</i>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: VbP (Ü): Lösung der Aufgaben
	Prüfungsleistungen: Keine
6	Literatur keine
7	Weitere Angaben
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Fakultät für Mathematik und Physik, https://www.maphy.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche/r Otto

Modultitel ¹⁴ Recht für Chemiker		Veranstaltungsnummer 18504
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
B.Sc. Life Science Wahlpflicht		
B. Sc. Biochemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>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.</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. die fachlichen Inhalte des Moduls Recht für Chemiker wiederzugeben, zu erläutern und auf Rechtsfragen anzuwenden. 2. relevante Gesetzestexte und Richtlinien zu verstehen. 3. Zusammenhänge zwischen zentralen Vorschriften abzuleiten und diese auf einfache Fälle anzuwenden. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. schriftliche und mündliche Ausdrucksfähigkeit 2. breites Grundlagenwissen 3. fächerübergreifendes Denken 4. Rechtskenntnisse 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>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.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p>	

¹⁴ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Spezielles Recht für Chemiker (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen 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 ¹⁵ Toxikologie		Veranstaltungsnummer 18509
Studiengang B. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
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 B.Sc. Biochemie FüBa B.Sc. Chemie B.Sc. Life Science		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck Vermittlung grundlegender Zusammenhänge der Toxikologie (für Anfänger, aber aufbauend auf Fachinhalten der Semestern 1-3).</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 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. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fachspezifische theoretische Kenntnisse 2. Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden 3. Informationsgewinnung und -auswertung 4. Analytische Fähigkeiten 	

¹⁵ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

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

Modultitel ¹⁶ Englisch für Naturwissenschaften		Veranstaltungsnummer 90510
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester 2. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Biochemie B.Sc. Biologie B.Sc. Gartenbauwissenschaften B.Sc. Geographie B.Sc. MAP		
1	Qualifikationsziele 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. einen strukturell und formal korrekten, mittellangen argumentativen Essay zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema zu verfassen. 2. eine erhöhte Selbstkompetenz durch eigenständige Arbeitsorganisation, Formulierung eines Themas, selbstständiges Recherchieren zu diesem und Identifizierung des Fachvokabulars sowie Sozialkompetenz durch die Arbeit in Gruppen zur Übung der Diskussions- und Kritikfähigkeit vorzuweisen. 3. erworbenes und vertieftes Vokabular einzusetzen, um Originaltexte verschiedener Herkunft zu verstehen, angemessen zu beschreiben und zu beurteilen und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen. 4. eigenständig Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis fachlicher und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln. 5. das ausgesuchte Thema vor der Gruppe zu präsentieren und sowohl mündlich als auch schriftlich kritisch zu diskutieren. Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> 1. Fremdsprachen (Englisch) 2. Kommunikationsfähigkeit 3. Präsentationstechniken: mündliches Vortragen, Visualisierung und Präsentation 	

¹⁶ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Einleitung, Darstellung der Kernthese, Schlusswort, Inhaltsanalyse und Struktur, Kritisches Denken und Argumentieren, Überblick über Grammatik, Rechtschreibung, Kommasetzung, Lesen, Bewerten, Verwenden und Dokumentieren von Quellen und Einführung in Präsentationstechniken</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung und Präsentation von Wissen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>S Englisch für Life Science (2 SWS) Teilnehmer: 2x 20 Personen</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen zu...</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p><i>Mindestens Schulenglisch (GERS-B2) oder Teilnahme an einem vorbereitenden fachsprachlichen Seminar des FSZ.</i></p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: VbP (AA): Regelmäßige Teilnahme am Seminar, sowie ein 4–5-seitiger Aufsatz. Neben der Einreichung der schriftlichen Arbeit, kann zur Notenverbesserung das Thema als Referat vortragen werden.</p> <p>Prüfungsleistungen: Keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Darling, C. (o.J.): "Guide to Grammar and Writing" (http://grammar.ccc.commnet.edu/grammar/)</p> <p>White, H.B. (2003). Characteristics of Good Learning Issues (http://www.udel.edu/chem/white/C643/LrnIssue.html)</p> <p>Mayring, P. (2003), „Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken“, Beltz Verlag: Weinheim und Basel. 8. Auflage</p> <p>Office of Academic Affairs, East Tennessee State University (o. J.): "Helping Students Learn Critical Thinking Skills" (http://www.etsu.edu/criticalthinking/advancing.asp)</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Fachsprachenzentrum, https://www.fsz.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Hicks</p>

Modultitel ¹⁷ Ethik in den Lebenswissenschaften		Veranstaltungsnummer:3719 97
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester 2. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Biologie Ergänzungsstudiengang Lehramt an Gymnasien – Fach Werte und Normen B.A. Sozialwissenschaften FÜBa Bachelor Philosophie Ergänzungsstudiengang Lehramt an Gymnasien – Fach Philosophie B.A. Politikwissenschaft FÜBa Religionswissenschaft/ Werte und Normen M.Ed. Lehramt an Gymnasien – Fach Philosophie M.Ed. Lehramt an Gymnasien – Fach Werte und Normen		
1	Qualifikationsziele 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, 1. eine argumentierte Stellungnahme schriftlich vor dem Dozenten sowie mündlich vor der Gruppe zu präsentieren und kritisch zu diskutieren. 2. ethisch-moralische Fragestellungen und Probleme hinsichtlich der Lebenswissenschaften zu verstehen, angemessen zu beachten und zu beurteilen und in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen. 3. ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, lebenswissenschaftliche Anwendungen und Forschung auch in gesellschaftspolitisch und ethisch relevante Bereiche hineinwirken, und darüber zu reflektieren.	
	Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: 1. Kommunikationsfähigkeit 2. Kritisches Denken 3. Fähigkeit, die Sichtweisen und Interessen anderer zu berücksichtigen 4. Reflexionsfähigkeit	

¹⁷ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>2 einführende Vorlesungen und 10 Diskussionssitzungen, verschiedene Themen aus der Wissenschaftsethik und Bioethik werden anhand von einführenden Texten und Referaten diskutiert, Zu diskutierende Fragen sind z.B.: Haben Wissenschaftler als Wissenschaftler, d.h. als Mitglieder einer bestimmten Berufsgruppe, eine besondere Verantwortung? Worin besteht eigentlich gute wissenschaftliche Praxis und welche kodifizierten Verhaltensregeln für Wissenschaftler gibt es? Wie ist mit Fehlverhalten von Wissenschaftlern, wie Fälschung von Forschungsergebnissen oder Ideendiebstahl, umzugehen? Was ist moralisch verantwortbarer Umgang mit Tieren in der Forschung? Welche moralischen Probleme können bez. Stammzellforschung und Gentechnologie auftreten?</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Einen gesellschaftlichen Diskurs über ethisch moralische Fragestellungen der Biowissenschaften fundiert führen zu können.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>5 Einführung in die Bioethik (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p> <p>Experimentellem Seminar: keine</p>
4b	<p>Empfehlungen <i>keine</i></p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: 1 Regelmäßige Teilnahme an den Sitzungen und aktive Teilnahme an den Diskussionen, sowie ein Referat und 3 kurze Reflexionsdokumente.</p> <p>Prüfungsleistungen: Keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Reader (herunterladbare Dateien in Stud.IP)</p> <p>Wird in der Vorlesung bekanntgegeben</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Institut für Philosophie, https://www.philos.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Müller-Salo</p>

Modultitel: ¹⁸ Lebensmittelchemie I und II für Chemie, Biochemie und Life Science		Veranstaltungsnummer 14162, 15160
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 5. und 6. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Chemie FüBa Chemie B.Sc. Biochemie Lebensmittelwissenschaft, Bachelor Tech. Edu Ökotrophologie, Bachelor Tech. Edu.		
1	Qualifikationsziele 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 der Vorlesung erworbenes strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Lebensmittelchemie zu verstehen, angemessen zu beschreiben und überfachlich einzuordnen. 2. eigenständig Fachliteratur heranzuziehen, um ein vertieftes Verständnis der Lebensmittelchemie und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben: <ol style="list-style-type: none"> 1. breites Grundlagenwissen und spezielles Fachwissen 2. selbständiges Lernen und Arbeiten 	

¹⁸ Alle grün und blau hinterlegte Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundzüge des Humanstoffwechsels • chem. Energie • Trinkwasser • Sorption • aW-Wert • Reaktivität und Struktur der Triacylglycerole, Autoxidation, Phosphatide, Sterole, Saccharide, Polysaccharide und Proteine: Struktur, Wechselwirkungskräfte, Reaktivität und Struktur-Aktivitätsbeziehungen • biol. Wertigkeit • Reaktionen der Proteine, Enzyme, Coenzyme, kurze Theorie der Enzymkatalyse • Mineralstoffe, Vitamine, Zusatzstoffe • Abriss der Lebensmitteltoxikologie • Dispersion • Geruch und Geschmack • Biogenese primärer & sekundärer Aromen • Chemie und Technologie der Speisefette, Emulsionsumkehr • Saccharose- Raffination • Getreide, Brot, Quervernetzungschemie, Backhilfsmittel • Fleisch, Myoglobin, Fisch, Ei, Milch, Käse, Rennin • Alkoholika, Kaffee • Maillard-Reaktion • Tee • Polyphenoloxidase • Chlorophylldegradation • Kakao, Obst- & Gemüseerzeugnisse • Gewürze, Aromen, etherische Öle <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Lebensmittelchemie I (2 SWS)</p> <p>VL Lebensmittelchemie II (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p><i>Teilnahme an den VL Allgemeine Chemie und Organische Chemie I</i></p>

5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Klausur (2h), VbP (AA) zum EX</p> <p>Prüfungsleistungen: keine</p> <hr/> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: keine</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Baltes: „Lebensmittelchemie“ • Belitz Grosch Schieberle: „Lehrbuch der Lebensmittelchemie“
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Krings, Berger</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie, https://www.lci.uni-hannover.de/</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung,</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Krings</p>

Modultitel ¹⁹ Ringvorlesung Life Science		Veranstaltungsnummer 14137
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 1	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester Ab 1. Semester	Moduldauer /
Studentische Arbeitsbelastung		
30 Stunden	14 h Präsenzzeit	16 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	<p>Qualifikationsziele 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"> vorgestellte wissenschaftliche Themen mit aktuellem Forschungsbezug zu verstehen und kritisch zu diskutieren wissenschaftliche Herangehensweisen zu verstehen und nachzuvollziehen. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> fächerübergreifendes und kritisches Denken 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorstellung aktueller wissenschaftlicher Forschungsarbeiten im Bereich Life Science durch wechselnde Dozenten Wechselnde Themen aus dem Gebiet der Life Science-Forschung Allgemeinverständlicher Überblick über diese Themen, z.B. Biosensorik, Microarraytechnik, Naturstoffchemie, Molekularbiologie, Bioinformatik, Aromastoffe <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Einordnung der Biowissenschaften in das gesellschaftliche Umfeld</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL (1 SWS)</p>	
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>	

¹⁹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

4b	Empfehlungen <i>keine</i>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Teilnahme an mind. 12 von 14 Vorlesungen (Portfolio)
	Prüfungsleistungen: Keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: Keine
6	Literatur Keine
7	Weitere Angaben Dozenten: Verschiedene
8	Organisationseinheit TCI, Beutel
9	Modulverantwortliche/r Kara

Modultitel: ²⁰ Zweite Fremdsprache (neben Englisch)		Veranstaltungsnummer
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester keins	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele</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. einen mittellangen argumentativen Text (Essay) zu einem aktuellen wissenschaftlichen Thema in einer Fremdsprache zu verfassen. 2. grundlegende Grammatik, Rechtschreibung und Kommasetzung in einer Fremdsprache zu verstehen und anzuwenden. 3. kritisch zu denken und zu argumentieren. 4. Literaturquellen zu bewerten, zu verwenden und zu dokumentieren. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Fremdsprachen 6. mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit 7. Kommunikationsfähigkeit 	
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:</p> <p>Nutzung moderner Medien und Lehrmethoden zur Aneignung und Präsentation von Wissen</p>	

²⁰ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>SE (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Schulkenntnisse oder vorbereitender Kurs im FSZ</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen:</p> <p>VbP (AA): 4-5-seitiger Aufsatz</p>
	<p>Prüfungsleistungen: Keine</p>
	<p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:</p> <p>Keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Keine</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Zugehörige Mitarbeiter aus dem Fachsprachenzentrum</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Fachsprachenzentrum, https://www.fsz.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Zugehörige Mitarbeiter aus dem Fachsprachenzentrum</p>

Modultitel: ²¹ Bioanalytik		Veranstaltungsnummer 15169
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp: Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Bioprozesstechnik	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Analytik		
1	<p>Qualifikationsziele 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"> erworbenes analytisches Fachwissen einzusetzen, um grundlegende Prinzipien der Bioanalytik und deren Anwendung, angemessen zu beschreiben und zu korrelieren. aus der Vorlesung erworbenes Wissen zu verknüpfen mit praktischen Anwendungen in der experimentellen Übung. eine gewisse Selbstkompetenz durch Arbeitsorganisation, sowie Sozialkompetenz durch die Arbeit in Gruppen vorzuweisen. im Rahmen der geltenden Sicherheitsvorschriften und nach Anleitung Proteine zu identifizieren, Biosensoren zur Messung der Glucosekonzentration im Fermentationsmedium aufzubauen, sowie die Analytik flüchtiger Naturstoffe mittels GC durchzuführen und deren Ergebnisse wissenschaftlich nachvollziehbar schriftlich festzuhalten und angemessen auszuwerten. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> spezifisches Fachwissen Organisationsfähigkeit Team- und Kommunikationsfähigkeit analytische Fähigkeiten 	

²¹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der instrumentellen Analytik, Validierung, QS • Zellaufschluss, Fraktionierung, Schnellverfahren • Kohlenhydrat- und Lipid-Analytik: DC, HPLC, GC, MS • Aminosäure-Analytik: HPLC, Fluoreszenz, enzymatische Naturstoffanalyse • Einführung in die Spurenanalytik: Spurenelemente, Wirkstoffe, Kontaminanten • Nucleinsäure-Analytik: Isolierung, Trennung, Hybridisierung, PCR-Varianten, Sequenzierung, Microarray • Grundlagen der Sensorik/ Aktorik • Analysenführung (z.B. Fließinjektionsanalyse, Autoanalyser) • Gasanalytik • Chemo- und Biosensoren • Bestimmungsmethoden der Biomasse, Durchflusszytometrie
	<ul style="list-style-type: none"> • Proteinanalytik: MALDI-MS, CE • Umgang mit Hochleistungsgeräten, Interpretation und Auswertung von Messdaten • Stofftrennverfahren: Extraktion, Destillation, Adsorption, Chromatografie • Stoffnachweisverfahren: Spektrometrische Basisverfahren, DC • Immobilisation von Enzymen • Aufbau einer „Flow injection analysis“ • Aufbau einer „Sequential injection analysis“ • Aufbau eines Glukosesensors unter der Verwendung verschiedener Transducer • Bestimmung unbekannter Glukosekonzentrationen • MALDI-MS • 2-D-Fluoreszenzspektroskopie <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bestimmung der Strömungsgeschwindigkeit, der Totzeit und des Splitverhältnisses eines Gaschromatographen • Trennleistung: Trennzahl, theoretische Böden, Auflösung, Retentionsindex • Reproduzierbarkeit von manuellen Einspritzungen: Varianz, Standardabweichung • FID: Linearität und Empfindlichkeit (Kalibration, Blindwert, NWG) <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Die überfachlichen Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage, bioanalytische Fragestellungen kreativ flexibel und im Team zu lösen. Sie lernen auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen vorzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Bioanalytik (2 SWS)</p> <p>Ü Bioanalytik (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modulprüfung: keine</p> <p>Experimentelles Seminar: keine</p>

4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen (K, VbP (AA) zum EX): <ul style="list-style-type: none"> - Protokolle zum Praktikum - K90 unbenotet
	Prüfungsleistungen keine
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • H. Naumer & W. Heller, „Untersuchungsmethoden in der Chemie“, Thieme, Stuttgart • F. Lottspeich, J. Engels (Hrsg.): „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag 2006 • M. H. Gey,: „Instrumentelle Analytik“, Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, 2008 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozenten: Krings, Beutel, Stahl, Linke</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie, https://www.lci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Kara</p>

Modultitel: ²² Bioinformatik II		Veranstaltungsnummer 15243
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Bioinformatik	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B. Sc. Biologie B. Sc. MAP		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Kompetenz:</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"> ein Grundverständnis dafür zu entwickeln, welche Bedeutung bioinformatische Methoden in den Lebenswissenschaften einnehmen. grundlegende Methoden der Sequenz- und Strukturanalyse von Proteinen und Nukleinsäuren den Umgang mit Genomdatenbanken sowie die mathematische Beschreibung, Auswertung und Optimierung von biologischen Prozessen zu verstehen, und in der theoretischen Übung anzuwenden. eigenständig e-Learning Angebote, Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis fachlicher Zusammenhänge zu entwickeln. vorgegebene Daten nach auszuwerten und deren Ergebnisse kritisch zu betrachten, zu bewerten und in einen fachlichen Kontext zu bringen. eine gewisse Selbstkompetenz vorzuweisen durch selbstständige Bearbeitung der gegebenen Übungsaufgaben. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> fachspezifische theoretische und praktische Kenntnisse Fähigkeit, vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden analytisches und kritisches Denken 	

²² Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p><i>Vorlesung:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Standardfragen und Prinzipien der Bioinformatik:</i> Datenbanken, Dateiformate, Algorithmen, Matrices, Ähnlichkeit und Identität, Informationstheorie, Substitutionsmatrices, globale und lokale Alignments • <i>Paarweises Alignment:</i> PAM und Blosum Matrix, Dot-Plot, Dynamic Programming (global und lokal), Umgang mit Gaps • <i>Heuristische Verfahren:</i> Fasta und BLAST, Varianten von BLAST • <i>Multiple Sequenzalignments:</i> ClustalW, T-Coffee, Muscle • <i>Muster und Profile:</i> PSSM, PSI-BLAST • <i>Genome:</i> Genomprojekte, Umgang mit Genomdaten, Strukturelle und funktionelle Genomik, Assembly und Annotation von Genomen, spezielle Dateiformate, Paired End Reads, Scaffolds, vergleichende Genomik, Syntenie, Genomdatenbanken • <i>Proteinstruktur-Vorhersage:</i> Vorhersage der Sekundärstruktur und Tertiärstruktur von Proteinen, Proteinstruktur-Datenbanken, Homology Modelling, Threading, <i>ab-initio</i> Verfahren, Alignment von Proteinstrukturen • Gen-Ontologien • Strukturvorhersage von RNA oder Phylogenie (<i>optional</i>) <p><i>Theoretische Übung:</i></p> <p>In der theoretischen Übung werden die in der Vorlesung erlernten Inhalte am PC umgesetzt. Neben verschiedenen Webangeboten (NCBI, EBI und andere) kommen auch lokal auf den PCs installierte Programme zum Einsatz, wie Snappgene, UGene, Mega6 (<i>optional</i>), ClustalOmega, Pymol.</p> <p><i>Hausarbeit - Online-Übungen:</i></p> <p>Hausarbeiten, in denen mittels ILIAS die TU eigenständig wiederholt werden, sind integraler Bestandteil des Moduls. Die Lösungen der Hausaufgaben werden zu Beginn der nachfolgenden TU intensiv besprochen.</p> <p><i>Tutorium:</i></p> <p>Zum Modul gehört weiterhin ein Tutorium, welches von einer erfahrenen studentischen Hilfskraft in enger Abstimmung mit dem Dozenten durchgeführt wird.</p> <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Die Studierenden können selbstorganisiert und reflexiv mit bioinformatischen Daten- und Analysesystemen arbeiten und verfügen über die organisatorische Kompetenz, entsprechende Aufgabenstellungen zu lösen oder mit Spezialisten aus dem Bereich Informatik die Anforderungen ihrer Aufgabenstellung zu kommunizieren.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Bioinformatik II (2 SWS)</p> <p>Ü Bioinformatik II (3 SWS)</p> <p>Tutorium Bioinformatik II (1 SWS)</p> <p>Max 25 (Teilnehmerzahl vorgegeben durch die Zahl der Arbeitsplätze im CIP Pool Chemie)</p>

4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine Experimentelles Seminar: keine
4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen EDV-Grundlagen, Mathematik I und II. Erfolgreiche Teilnahme am Modul Bioinformatik I sowie Molekularbiologie.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen (K, Ü): <ul style="list-style-type: none"> - Theoretische Übungen - Theoretische und praktische Klausur
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Jin Xiong: "Essential Bioinformatics", 2007, Cambridge, ISBN: 0-521-60082-0) • Skripte, PC, Foliensätze, Übungsaufgaben, Linklisten, StudIP Account zwingend erforderlich Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozenten: Reinard
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik Abteilung II – Pflanzenbiotechnologie, https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html
9	Modulverantwortliche/r Reinard

Modultitel: ²³ Anatomie und Physiologie des Menschen		Veranstaltungsnummer 15550
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
90 Stunden	42 h Präsenzzeit	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Kompetenz:</p> <p>Lernergebnis: Die Studierenden erlernen grundlegende Kenntnisse der Medizin zu ausgewählten Themen aus den Bereichen Anatomie, Physiologie und Biochemie. Sie sollen nach der Vorlesung in der Lage sein, den grundlegenden Aufbau und die Funktionsweise wesentlicher Organsysteme des menschlichen Körpers bis hinein in relevante biochemische Signalkaskaden zu verstehen.</p> <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spezifisches Fachwissen 2. selbständiges Lernen und Arbeiten 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Makroskopische und mikroskopische Anatomie wesentlicher Organsysteme des Menschen. Grundzüge der Funktionsweise dieser Organsysteme anhand von physiologischen Grundprinzipien, Darlegung biochemischer Schlüsselreaktionen und grundlegendes Verständnis relevanter biochemischer Signalwege.</p> <p>Geplante Unterrichtseinheiten (Reihenfolge nicht verbindlich):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Herz, 2) Verdauungsorgane, 3) Leber, 4) Milz und Immunsystem 5) Bewegungsapparat, 6) Knochen, 7) Nervensystem, 8) Haut 9) Ohr und Auge, 10) Niere und ableitende Harnorgane, 11) Sexualorgane, 12) Lunge <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind: Pathologische Bezüge, epidemiologische Bezüge; Hinweis auf derzeit beforschte neue Therapiekonzepte.</p>	

²³ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V (2 SWS) Ü (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen: keine
4b	Empfehlungen <i>keine</i>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Klausur (45 min) über die Themengebiete des Moduls
	Prüfungsleistungen: keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:
6	Literatur Physiologie des Menschen, Herausgeber: Schmidt, Robert F., Thews, Gerhard, Lang, Florian (Hrsg.); Taschenatlas Anatomie. in 3 Bänden / Bewegungsapparat Broschiert – 10. August 2005 von Werner Platzer; Biochemie
7	Weitere Angaben Dozenten: Blume
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie
9	Modulverantwortliche/r Blume

Modultitel: ²⁴ Adulte Stammzellen in der regenerativen Medizin		Veranstaltungsnummer 47408
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Bioprozesstechnik	Empfohlenes Fachsemester ab 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Kompetenz:</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"> das Proliferations- und Differenzierungsverhalten Säugerzellen zu verstehen und angemessen zu beschreiben. allgemeine Grundlagen zu Stammzellen, Stammzellnischen und Stammzellkulturen, Tumorstammzellen, Stammzellalterung, Signaltransduktion sowie Stammzelltherapien zu beschreiben. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> spezifisches Fachwissen Leistungsbereitschaft 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> Eigenschaften von Stammzellen Arten von Stammzellen Stammzellnischen und Stammzellkultur Leberstammzellen und Tumorstammzellen Molekulare Mechanismen der Stammzellalterung Signaltransduktion und Stammzellen Stammzelltherapie <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>die üblichen Verfahren und Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens in der Stammzellforschung anwenden zu können.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>V (2 SWS)</p>	

²⁴ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Kenntnisse der grundlegenden Zell- und Molekularbiologie.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Klausur K60
	Prüfungsleistungen: keine
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Lindl, T., Gstraunthaler, G.: Zell- und Gewebekultur, Spektrum-Verlag • Schmitz, S.: Der Experimentator: Zellkultur, Springer-Verlag
7	Weitere Angaben Didaktische Hilfsmittel: Tafel, Power Point, Skript Dozenten: Hoffmann und Mitarbeiter
8	Organisationseinheit Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Orthopädie, https://www.mh-hannover.de/orthopaedie.html
9	Modulverantwortliche/r Hoffmann

Modultitel: ²⁵ Einführung in die Zellkulturtechnik		Veranstaltungsnummer
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Proteinchemie	Empfohlenes Fachsemester: 4 oder 6	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Kompetenz:</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. das Proliferations- und Differenzierungsverhalten Säugerzellen zu verstehen und angemessen zu beschreiben. 2. theoretisch erworbenes Wissen über zellbiologische Vorgänge aus der Vorlesung zu verknüpfen mit experimentellen Beobachtungen und praktischen Fertigkeiten in der experimentellen Übung. 3. unter Anleitung grundlegende Zellkulturen an gängigen Laborgeräten im Rahmen geltender Sicherheitsvorschriften praktisch durchzuführen. 4. visuelle experimentelle Beobachtungen durchzuführen und wissenschaftlich sauber zu dokumentieren und beschriften. Gute wissenschaftliche Praxis wird beachtet. 5. experimentell erhobene Daten nach Anleitung auszuwerten und daraus abgeleitete Versuchsergebnisse wissenschaftlich angemessen darzustellen und zu interpretieren. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fachspezifische theoretische und praktische Kenntnisse 2. Kenntnis wissenschaftlicher Methoden 3. Organisationsfähigkeit 4. Teamfähigkeit 5. Wissenschaftliches Schreiben (Protokoll) 	

²⁵ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kultur adhärenter Zellen einschließlich humaner mesenchymaler Stammzellen • Kultur von Suspensionszellen • Färbemethoden • Lebend/Tot-Färbung • Proliferation (Zellwachstumskurven, „Population Doubling Time“) • Differenzierung von Stammzellen (hier: Adipogenese) • Transiente Transfektion • Nachweis von Mycoplasmen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 vorzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>S Einführung in die Zellkultur (2 SWS)</p> <p>EX Einführung in die Zellkultur (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen:</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung „Adulte Stammzellen in der Regenerativen Medizin“</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Kenntnisse der grundlegenden Zell- und Molekularbiologie.</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen (VbP (AA)):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Seminarvortrag über die Themengebiete des Moduls - Protokolle zum Praktikum <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - keine
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lindl, T., Gstraunthaler, G.: Zell- und Gewebekultur, Spektrum-Verlag • Schmitz, S.: Der Experimentator: Zellkultur, Springer-Verlag

7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Didaktische Hilfsmittel: Tafel, Power Point, Skript</p> <p>Dozenten: Hoffmann und Mitarbeiter</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Medizinische Hochschule Hannover, Klinik für Orthopädie, https://www.mh-hannover.de/orthopaedie.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Hoffmann</p>

Modultitel: ²⁶ Einführung in die Medizinalchemie		Veranstaltungsnummer 15049,14255,14256,14257
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 9	Häufigkeit des Angebots SoSe/WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 3. Semester	Moduldauer 2 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
270 Stunden	140 h Präsenzzeit	130 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele 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 vermittelten Kenntnisse im Bereich der Medizinalchemie zu verstehen und angemessen zu beschreiben. 2. die vorgestellten Strategien und Beispiele zur Leitstrukturfindung und -optimierung sowie mögliche Zusammenhänge zwischen Strukturelementen und physiologischen Eigenschaften von Molekülen zu erfassen und zu verstehen. 3. Methoden zur Leitstrukturfindung zu beurteilen, sowie anhand struktureller Überlegungen zu Molekülen Optimierungskonzepte zur Verbesserung der Eigenschaften potenzieller Wirkstoffe zu entwickeln und zu diskutieren. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. breites Grundwissen und spezifisches Fachwissen 2. Kenntnis wissenschaftlicher Methoden 3. Organisationsfähigkeit 4. Teamfähigkeit 5. Wissenschaftliches Schreiben 6. mündliche und schriftliche Ausdrucksfähigkeit 	

²⁶ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • moderne Methoden der Medizinalchemie • Konzepte zur Leitstrukturfindung • Charakteristika von Target-Klassen • Optimierungsparameter, insbesondere im Bereich ADME (Absorption, Distribution, Metabolismus, Exkretion) • Optimierungsstrategien • Fallbeispiele <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>V Grundlagen der Medizinische Chemie (1 SWS)</p> <p>V Medizinische Chemie für Fortgeschrittene (2 SWS)</p> <p>Ü Medizinische Chemie für Fortgeschrittene (1 SWS)</p> <p>P Medizinische Chemie (5 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Abgeschlossenes Modul ‚Organische Chemie I‘, grundlegende Kenntnis im Bereich Enzymkinetik und Biochemie empfohlen</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleitungen (K, VbP (AA) zum EX):</p> <p>M30 oder K60 unbenotet</p> <p>Praktikum: Eingangskolloquien, Praktikumsversuche, Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen: Keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:</p> <p>Keine</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • G. Klebe Wirkstoffdesign, 2.Auflage, Spektrum Verlag, ISBN 978-3-8274-2046-6 • E.Stevens Medicinal chemistry: the modern drug discovery process, Pearson, ISBN 978-0321892706 • R.B. Silverman, M.W. Holladay The Organic Chemistry of Drug Design and Drug Action, 3. Auflage, Academic Press, ISBN 978-0123820303 <p>Sowie aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen</p>

7	Weitere Angaben Dozenten: Plettenburg, Jürjens
8	Organisationseinheit Institut für Medizinalchemie https://www.helmholtz-muenchen.de/imc/index.html
9	Modulverantwortliche/r Plettenburg

Modultitel: Cofaktoren und Biosynthesemechanismen		Veranstaltungsnummer
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. Chemie B.Sc. Biochemie		
1	<p>Qualifikationsziele 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. to adequately describe the theoretical and practical aspects of the basic knowledge of the structural, biosynthetic and chemical bases of biosynthetic enzymes, as taught in the lecture. 2. Transfer theoretically acquired knowledge from the lecture to experimental observations and link it with practical skills in the experimental exercise. 3. to use up-to-date current literature in order to develop a growing understanding of biosynthetic enzymes. 4. to apply basic experimental methods to enzymology in accordance with the instructions, and to carry out these tests in compliance with applicable safety regulations. 5. to properly record and clearly record experimental observations according to good scientific practice. 6. Planning and organizing internships in a small group. 7. Present a topic related to biosynthetic enzymology in the seminar before a group and discuss it critically. 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • In seminar groups, work on seminar topics on natural product chemistry independently and present them in a lecture before all participants <p>Lecture:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 1-hour lecture covers the structural, chemical and biosynthetic basics of natural products biosynthesis and secondary metabolism, in order to obtain didactic reference points for the seminar topics • Isolation of natural products • Structures of natural products • Principle biosynthesis of natural products • Redox cofactors and their chemistry • Hydrolytic enzymes and their chemistry • Amino transferase enzymes and their chemistry • Enzymology methods including expression and enzyme kinetics <p>Internship:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 3-group groups deal with various aspects of natural product chemistry on selected examples. The treated natural substances are taken from the current research topics of the working groups at the Institute of Organic Chemistry. One of the following three areas is covered by the internship: • Isolation of natural products • Fermentation and natural products • Preparative natural product chemistry <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Supereflective competencies are mediated in a modulo-integrated manner, both theoretically and action-oriented. The main focus here is the teaching of the skills of students in technical and methodical as well as in social and individual areas. After completion of the module, students are able to solve problems flexibly individually and in a team. They learn to communicate at different levels, to advance their ideas, to resolve conflicts and to take responsibility.</p> <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. independent working and learning 2. critical thinking 3. scientific writing 4. specialised knowledge 5. communication skills and ability to work in a team
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL (2 SWS) SE (2 SWS) P (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>

4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme an Organischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen (VbP (AA)): Seminarvortrag, Protokolle zum Praktikum
	Prüfungsleistungen: Keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: Keine
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • "Medicinal Natural Products A Biosynthetic Approach" , Paul M. Dewick, Verlag: Wiley • "The Organic Chemistry of Biological Pathways", J. McMurray and T. P. Begley, Roberts and Co, second edition, 2016 • "Organic Chemistry", J. Clayden. N. Greeves, S. Warren, second edition, Oxford, 2012
7	Weitere Angaben Dozenten: Cox
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, https://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche/r Cox

Modultitel: ²⁷ Pflanzenbiotechnologie für Life Science		Veranstaltungsnummer
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls B.Sc. MAP		
1	<p>Qualifikationsziele 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"> das in der Vorlesung vermittelte Fachwissen zur Pflanzenbiotechnologie zu verstehen und zu erläutern. die grundlegenden molekularen und physiologischen Prozesse von Organogenese und Embryogenese zu verstehen. theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung auf experimentelle Beobachtungen zu übertragen und mit praktischen Fertigkeiten im Laborpraktikum zu verbinden. eigenständig e-learning Angebote, Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um die Kenntnisse im Bereich der Pflanzenbiotechnologie selbstständig zu vertiefen und zu erweitern. visuelle experimentelle Beobachtungen entsprechend guter wissenschaftlicher Praxis sauber zu dokumentieren und zu protokollieren. experimentell erhobene Daten in einem Praktikumsbericht zusammenzufassen und auszuwerten und die erzielten Ergebnisse kritisch zu bewerten und zu interpretieren. differenziert darüber zu reflektieren, inwieweit sich Sachverhalte und Fragestellungen der Pflanzenbiotechnologie gesellschaftspolitisch/ethisch/ ökologisch relevante Bereiche auswirken. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> spezielles Fachwissen Team- und Kommunikationsfähigkeit Organisationsfähigkeit Wissenschaftliches Schreiben 	

²⁷ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Steriltechnik bei Zellkulturverfahren • Biosynthese und Wirkungsmechanismen der pflanzlichen Hormone • Regenerationswege (sequentielle Organogenese, somatische Embryogenese) • Anwendungsbeispiele (Meristemkulturen, Viruselimination, Suspensionskulturen Bioreaktoren für Pflanzenzellen) • Warum sprechen wir bei Pflanzen nicht von Stammzellen? • Methoden des Gentransfers • Nachweis von Transgenen • Methoden der Gen-Expressionsanalyse <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL (2 SWS) P (4 SWS), Exkursion zu einem In Vitro-Labor (1 Tag)</p> <p>Das Modul ist ein Pflichtmodul im Studiengang B.Sc. MAP, aus diesem Grund ist die Platzzahl eingeschränkt. Ggf. erfolgt Aufnahme nach Eingangsklausur</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p><i>Grundkenntnisse in Botanik und Pflanzenphysiologie</i></p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen:</p> <p>Klausur</p> <p>Prüfungsleistungen: Keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen:</p> <p>Keine</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kempken und Kempken, „Gentechnik bei Pflanzen“, Springer Verlag

7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Didaktische Hilfsmittel: Tafel, Overhead, Zusammenfassungen zu den einzelnen Vorlesungsstunden</p> <p>Dozenten: Küster, Reinard, Streubel, Wiechmann, Winkelmann</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, https://www.genetik.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Boch</p>

Modultitel: ²⁸ Proteinanalytik		Veranstaltungsnummer 48106
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 4. Semester	Moduldauer Blockveranstaltung
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	63 h Präsenzzeit	117 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele 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. das in der Vorlesung vermittelte Fachwissen zu den Grundlagen der differentielle Proteomik und Systembiologie zu verstehen. 2. theoretisch erworbenes Wissen aus Vorlesung und Seminar auf experimentelle Beobachtungen zu übertragen und mit praktischen Fertigkeiten in der experimentellen Übung zu verknüpfen. 3. nach Anleitung grundlegende experimentelle Methoden auf biochemische und molekularbiologische Fragestellungen anzuwenden und im Rahmen eines Praktikums durchzuführen. 4. visuelle experimentelle Beobachtungen entsprechend guter wissenschaftlicher Praxis sauber zu dokumentieren und zu protokollieren. 5. im Praktikum aufgenommene Daten selbstständig auszuwerten und daraus abgeleitete Versuchsergebnisse übersichtlich und wissenschaftlich nachvollziehbar in einem Praktikumsbericht darzustellen, zu bewerten und kritisch zu interpretieren/diskutieren. <p>Folgende Schlüsselkompetenzen werden erworben:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. spezielles Fachwissen zur Proteinanalytik 2. Team- und Kommunikationsfähigkeit 3. selbständiges Arbeiten 	

²⁸ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Methoden der differentiellen Proteomik • Das „DIGE“ System • Systembiologie / Funktionsanalyse zur Aufdeckung von Regulationsnetzwerken bei Prokaryoten <p>Praktikum</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aufreinigung von organellaren Proteinfractionen aus Pflanzen • Fluoreszenzmarkierung von Proteinfractionen • Zweidimensionale Gelelektrophoresen • Proteindetektion mittels eines Fluoreszenz-Scanners (Typhoon) • Biochemische und molekularbiologische Charakterisierung bakterieller Membranproteinkomplexe • Analyse von Protein-Protein-Interaktionen bei Membranproteinen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 vorzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL 1 SWS Ü, S: 1 SWS EÜ: 3 SWS</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p><i>Erfolgreiche Teilnahme an den Modulen Mikrobiologie I und II</i></p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: K, VbP (AA) zum EX (akzeptiertes Protokoll)</p> <p>Prüfungsleistungen: Keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: Keine</p>

6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lottspeich, F. & Engels, J. W. (2012) „Bioanalytik“, 3. Auflage • Rehm, H. (2006) „Der Experimentator: Proteinbiochemie/ Proteomics“, 5. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Didaktische Hilfsmittel: Tafel, Beamer</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie, https://www.ifmb.uni-hannover.de</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, https://www.genetik.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r</p> <p>Braun</p>

Modultitel ²⁹ : Ökologie limnischer Systeme		Veranstaltungsnummer 49174
Studiengang: Bachelor Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6 LP	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache deutsch
Kompetenzbereich	Empfohlenes Fachsemester 4. oder 6. Semester	Moduldauer Block (2 Wochen) mit 1 SWS Vorlesung
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	Davon Präsenzzeit 70 h V: 2 h * 8 Tage = ca. 14 h E / P: 9 Tage mit insges. ca. 50 h	Davon Selbststudium 110 h
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Zu erwerbende fachliche und überfachliche Kompetenzen:</p> <p><u>Lernergebnisse:</u> Die Studierenden besitzen strukturiertes Fachwissen über Mikroorganismen und deren Einflüsse auf Ökosysteme. Ihnen wurde ein Verständnis der mikrobielle Physiologie, Stoffkreisläufe und Wechselwirkungen biotischer und abiotischer Faktoren als Grundlage für ökologische Betrachtungen von Lebensräumen vermittelt.</p> <p><u>Methodenkompetenzen:</u> Die Studierenden können klassische und molekulare Methoden der mikrobiellen Ökologie durchführen.</p> <p><u>Kommunikationskompetenzen:</u> Die Studierenden haben erlernt, eigene Versuchsergebnisse zu reflektieren und zu interpretieren, sowie gewonnene Daten angemessen zu präsentieren.</p>	

²⁹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Morphologie, Klassifizierung, Anreicherung, Isolierung, Kultivierung von Mikroorganismen • Physiologie, Ernährung (Trophien), Phototropie, E-Akzeptoren, Gärung • Stoffkreisläufe C, N, S, Bioremediation • Stoffkreisläufe Fe, Mn, P; Boden-, Grundwassermikrobiologie • Gewässermikrobiologie, limnisch, marin, molekulare Methoden FISH • Extreme Lebensräume, Geobiotechnologie <p>Experimentelle Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vergleichende chemische und mikrobielle Analyse limnischer Systeme • Techniken der Charakterisierung mikrobieller Lebensgemeinschaften
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung mit direkter Kommunikation; Praktikum mit Lehrgesprächen und Gruppenarbeiten; Seminarvorträge der Gruppen</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen: keine.</p>
4b	<p>Empfehlungen: Abgeschlossenes Pflichtmodul PM-2</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: VbP (PR)</p> <p>Prüfungsleistungen: keine</p>
6	<p>Literatur</p> <p>i) Reineke, W. & Schlömann, M. (2007) Umweltmikrobiologie. Elsevier Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg</p> <p>ii) Brock - Biology of Microorganisms (14th ed., 2015), Madigan et al., Pearson, San Francisco</p> <p>Eine aktualisierte Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn zur Verfügung gestellt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>NF, Institut für Mikrobiologie, https://www.mikrobiologie.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortlicher und weitere Dozenten</p> <p>Prof. Dr. Brüser, Prof. Dr. Schippers, N.N.</p>

Modultitel ³⁰ : Grundlagen der Lebensmitteltechnologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte: 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 h	14 h Präsenzzeit	46 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
<p>Bachelor-Studiengang Chemie Bachelor-Studiengang Chemie, fächerübergreifend Bachelor-Studiengang Biochemie Bachelor-Studiengang Technical Education Fach Lebensmittelwissenschaft</p>		
1	<p>Qualifikationsziele</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> <ul style="list-style-type: none"> - in der Vorlesung erworbenes strukturiertes Fachwissen zu den Grundlagen allgemeiner Prinzipien der Lebensmitteltechnologie zu verstehen, angemessen zu beschreiben und überfachlich einzuordnen. - eigenständig Fachliteratur heranzuziehen, um ein vertieftes Verständnis der Lebensmitteltechnologie und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln und anzuwenden. 	

³⁰ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundreaktionen: <ul style="list-style-type: none"> • Enzymatische Bräunung • Maillard-Reaktion • Flavonoid-Reaktion • Enzymreaktionen (Lipase, Amylase etc.) • Emulsionen und Emulgatoren • Verdickungsmittel (Eigenschaften und Einsatz) • Konservierungsverfahren (durch Temperatur, Fermentation etc.) • Tierische Technologie: wie Butter-, Joghurt-, Wurstherstellung • Pflanzliche Technologie: wie Gemüsesaft und Fruchtsaftherstellung, Fruchtgummi-herstellung und Schokoladenerzeugnisse • Rheologie von Lebensmitteln • Lebensmittel- und Prozesshygiene (Erlernen des Methodenspektrums) <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Die üblichen Verfahren und Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens in der Lebensmittelherstellung anwenden zu können.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung: 1 SWS</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p><i>Teilnahme an den Modulen Technische Chemie und Naturstoffchemie</i></p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Klausur (60min)</p> <p>Prüfungsleistungen: keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: keine</p>

6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Heiss, Rudolf (2003): Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung, 6. Auflage, Springer Verlag • Tscheuschner, H.-D. (2016): Grundzüge der Lebensmitteltechnik. Behr's Verlag • Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P. (2008): Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer Verlag • Matissek, R.; Fischer, M.; Steiner, G. (2018): Lebensmittelanalytik, 6. Auflage, Springer-Verlag • Rimbach, R.; Nagursky, J.; Erbersdobler, H.F. (2015): Lebensmittelwarekunde für Einsteiger, 2. Auflage, Springer Verlag • Ternes, W. (2008): Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Behr's Verlag
7	<p>Weitere Angaben Didaktische Hilfsmittel: Skript, Praktikumsprotokolle Dozenten: Prof. Dr. Tuba Esatbeyoglu</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, https://www.lw.uni-hannover.de/de/forschung/forschung-am-institut/abteilung-esatbeyoglu/</p>
9	<p>Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Tuba Esatbeyoglu</p>

Modultitel ³¹ : Allgemeine und produktbezogene Lebensmitteltechnologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 4	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 4. bis 6. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
120 h	42 h Präsenzzeit	78 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Bachelor-Studiengang Chemie Bachelor-Studiengang Chemie, fächerübergreifend Bachelor-Studiengang Biochemie Bachelor-Studiengang Technical Education Fach Lebensmittelwissenschaft		
1	Qualifikationsziele 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, <ul style="list-style-type: none"> - theoretisch erworbenes Wissen über lebensmitteltechnologische Prozesse aus der Vorlesung mit praktischen Fertigkeiten in der experimentellen Übung zu verknüpfen und Herstellungsverfahren von pflanzlichen und tierischen Produkten besser zu verstehen. - eigenständig Fachliteratur heranzuziehen, um ein vertieftes Verständnis der Lebensmitteltechnologie und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln und anzuwenden. 	

³¹ Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Grundreaktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Enzymatische und nicht-enzymatische Bräunung • Flavonoid-Reaktion • Enzymreaktionen • Emulsionen und Emulgatoren <p>Verdickungsmittel</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stärkeidentifizierung • Vergleich und Charakterisierung von Verdickungsmitteln • Produktherstellung mit Verdickungsmitteln (Bubble Tea mit Alginat) <p>Konservierungsverfahren</p> <ul style="list-style-type: none"> • Trocknen • Zuckern • Säuern • a_w-Wert Bestimmung • Tiefgefrieren bei verschiedenen Temperaturen • Herstellung von Konserven: Festlegung des Leitkeims, F-Wert, D-Wert <p>Tierische Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Butter • Herstellung von Joghurt mit traditionellen Starterkulturen (Milchsäuregärung) <p>Pflanzliche Technologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Herstellung von Apfelsaft • Herstellung von Fruchtgummi • Herstellung von Schokolade und Schokoladenerzeugnissen <p>Rheologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Deformation von Lebensmitteln • Charakterisierung der Viskositäten mittels Rheometer <p>Lebensmittel- und Prozesshygiene</p> <ul style="list-style-type: none"> • Allergennachweise • Abklatschproben von Oberflächen • Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Überfachliche Kompetenzen werden modulintegriert vermittelt, sowohl theoretisch als auch handlungsorientiert. Hierbei handelt es sich in erster Linie um die Vermittlung von Fertigkeiten von Studierenden im fachlich-methodischen sowie im sozialen und individuellen Bereich. 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 voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Experimentelle Übung: 3 SWS</p>

4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen <i>Teilnahme an den Modulen Technische Chemie und Naturstoffchemie</i>
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: VbP (AA) zur experimentellen Übung
	Prüfungsleistungen: keine
	Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: keine
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Heiss, Rudolf (2003): Lebensmitteltechnologie: Biotechnologische, chemische, mechanische und thermische Verfahren der Lebensmittelverarbeitung, 6. Auflage, Springer Verlag • Tscheuschner, H.-D. (2016): Grundzüge der Lebensmitteltechnik. Behr's Verlag • Belitz, H.-D.; Grosch, W.; Schieberle, P. (2008): Lehrbuch der Lebensmittelchemie, 6. Auflage, Springer Verlag • Matissek, R.; Fischer, M.; Steiner, G. (2018): Lebensmittelanalytik, 6. Auflage, Springer-Verlag • Rimbach, R.; Nagursky, J.; Erbersdobler, H.F. (2015): Lebensmittelwarekunde für Einsteiger, 2. Auflage, Springer Verlag • Ternes, W. (2008): Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung. Behr's Verlag
7	Weitere Angaben Didaktische Hilfsmittel: Skript, Praktikumsprotokolle Dozenten: Prof. Dr. Tuba Esatbeyoglu
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, https://www.lw.uni-hannover.de/de/forschung/forschung-am-institut/abteilung-esatbeyoglu/
9	Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Tuba Esatbeyoglu

Modultitel ³² : Studentisches Projekt		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang B. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester ab 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	120 h Präsenzzeit	60 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
1	<p>Studentische Projekte entstehen auf Basis studentischer Initiative, müssen jedoch von einem Dozenten betreut sein.</p> <p>Qualifikationsziele</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> <ul style="list-style-type: none"> - wirtschaftlich relevante, naturwissenschaftliche Prozesse zu identifizieren und sich daraus ergebende Aufgabenstellungen darzustellen und eigenständig zu bearbeiten und konstruktiv zu lösen. 	

³² Alle grün und blau hinterlegten Felder müssen den Angaben in der PO entsprechen, sind nicht veränderbar

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement zum Themenbereich der Biotechnologie • Selbstständige Konzepterarbeitung • Sponsoren suchen, Fundraising • Kooperationen mit anderen Teams initiieren • PR Arbeit (Webauftritt, Medien, Schulen, Politik) • Projektumsetzung, praktische Tätigkeiten im Labor und wissenschaftliche Dokumentation. • Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse in einem Vortrag sowie einem Poster. <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Die üblichen Verfahren und Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens anwenden zu können. • Die Projektmanagement-Kompetenz der Studierenden zu steigern, • Die interkulturellen Kompetenzen der Studierenden zu steigern, • Die Eigeninitiative der Studierenden zu fördern und ihre Fähigkeit, selbstständig (wissenschaftlich) zu arbeiten, zu vertiefen. <p>Damit sollen studentische Projekte die Studierenden befähigen, bisher erworbenes theoretisch-konzeptionelles Wissen (im Hinblick auf den Gegenstandsbereich der biotechnologischen Industrie wie auch im Hinblick auf wissenschaftlich-methodisches Arbeiten) auf konkrete Problemstellungen zu transferieren und anzuwenden.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>EÜ: Experimentelle Übungen (4 SWS) SE: Seminare (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Künstlerische, mathematische, chemische und didaktische Fähigkeiten</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: VbP (AA)</p> <p>Prüfungsleistungen: keine</p> <p>Weitere Informationen zu Prüfungsleistungen: keine</p>

6	Literatur: wird projektspezifisch ausgegeben und Eigenrecherche je nach Arbeitsthema
7	Weitere Angaben Die Verteilung des Workloads bei studentischen Projekten ergibt sich aus den Anforderungen des jeweiligen Projektes. Der gesamte zeitliche Aufwand beträgt 180 Zeitstunden und muss von den Studierenden nachgewiesen und vom betreuenden Dozenten bestätigt werden.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie
9	Modulverantwortliche/r Stahl