

LIFE SCIENCE

Modulkatalog der Pflicht- und Wahlpflichtmodule
im konsekutiven Masterstudiengang

Stand: September 2024

Inhaltsverzeichnis

Pflichtmodule	4
Industrielle Biotechnologie	4
Natur- und Wirkstoffchemie	6
Molekular- und Zellbiologie	8
Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	10
Forschungspraktikum	13
Berufsqualifikationen:	15
Gentechnische Sicherheit.	15
Gewässerschutz	17
Good Manufacturing and Laboratory Practice – Hazard Analysis Critical Control Point System	18
Qualitätsmanagement in der biopharmazeutischen Industrie	20
Reach Chemikalienzulassung	21
ITE Business Club	23
Wahlpflichtmodule	25
Advanced Biostatistical Methods: Generalized Linear Models and Linear Mixed Models for Complex Experimental Designs	25
Advanced Techniques in 3D Cell Culture: Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery	27
Allgemeine Zellkulturtechnik und Downstream Processing für Life Science	29
Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese	31
Angewandte Umweltmikrobiologie	33
Aufbaumodul für Life Science	35
Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung für Life Science	37
BioPAT	39
Chemische Biologie	41
Comprehensive Course on 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions	43
Elemente des Lebens / Elements of Life for Life Science	45
Engineering Natural Products Biosynthesis for Life Science	48
Ernährung und Gesundheit	50
Fortgeschrittene Methoden der Bioanalytik	52
Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie für Life Science	54
Genome Editing	56
Glycoscience	58
Imaging – von Nano bis Makro oder von einzelnen Molekülen bis zu lebenden Zellen	60
Industrielles Lebensmittelqualitätsmanagement	62
Innovations- und Technologie-Management für Studierende der Naturwissenschaften	64
Instructor Track: Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development	66
Team Track: Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development	68
Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern und heute	70

Kontroverse Themen in den Biowissenschaften	72
Lebensmittelauthentizität und Chemometrie	74
Lebensmittelrecht	76
Lebensmittelsensorik	78
Lebensmitteltoxikologie	80
Lebensmittelverfahrenstechnik	82
Machine Learning Fundamentals for Natural Scientists	84
Marketing für Studierende der Naturwissenschaften	86
Modellierung von Geweben und Krankheiten im Labor: Von Zellen und Biomaterialien bis zur Geweberekonstruktion	88
Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe	90
Molekulare Biochemische Mikrobiologie	92
Molekulare Lebensmittelforschung	94
Nachgeschaltete Trennverfahren in biotechnologischen Anwendungen	96
Nachhaltige Finanzwirtschaft für Studierende der Naturwissenschaften	99
Naturstoff- und Lebensmittelanalytik	101
Naturstoffchemie	104
Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene	106
Organische Strukturaufklärung	108
Organische Syntheseplanung	110
Physiologic Culture of Human Cells	112
Produktentwicklung in der Praxis	114
Programmierung von Algorithmen im Bereich Life Science und Chemie	116
Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit	118
Rohstoff- und Warenkunde pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel	120
Strukturelle Biochemie	122
Studentisches Projekt	124
Synthetic Biology	126
Tissue Engineering for Life Science	128
Transcriptomics for Life Science	130
Verfahrenstechnik für Produktionsprozesse und kontinuierliche Systeme	132
Crashkurs Datenanalyse für biowissenschaftliche Experimente	134
Wirkprinzipien und Design von Pharmaka	136
Wirkstoffe in Lebensmitteln	138
Wahlmodule	140
Masterarbeit	140

Pflichtmodule

Industrielle Biotechnologie

Modultitel Industrielle Biotechnologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die Kenntnisse und Fertigkeiten zur umfassenden Bearbeitung bioprozesstechnischer Fragestellungen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Koppelung einzelner Systemkompartimente in Bioprocessen darzulegen, • den Zusammenhang zwischen Reaktionskinetik und Stofftransport darzustellen, • relevante industrielle Bioprocessen zu beschreiben und nachzuvollziehen, • ein ausgegebenes Seminarthema in schriftlicher und mündlicher Form angemessen zu präsentieren, • biotechnologische Themen angemessen darzustellen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, • Ideen für bioprozesstechnische Fragestellungen eigenständig zu entwickeln 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Reaktionskinetik biotechnologischer Prozesse (Kopplung Stofftransport und Reaktionskinetik) • Stofftransportphänomene in biotechnologischen Prozessen • Spezielle Reaktortechniken/-typen • Metabolic Flux Analysis • Downstream-Processing • Tissue Engineering • Zellkulturtechnik • Prozessbeispiele industrieller Bioprocessen (Fermentationen und Biotransformationen) • Geregelte Prozesse 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V: Grundlagen der Industrielle Biotechnologie (2 SWS) V: Fortgeschrittene Methoden der Industrielle Biotechnologie (2 SWS) SE: Industrielle Biotechnologie Seminar (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	

5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Seminarvortrag</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K90</p>
6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • J. Bailey, D. Ollis: Biochemical Engineering Fundamentals, McGraw Hill, ISBN 0-07-003212-2 • W. Storch: Bioverfahrenstechnik, Wiley-VCH, ISBN: 3-527-28866-X • G. Antranikian: Angewandte Mikrobiologie, Springer-Verlag, ISBN-10: 3-540-24083-7 • H. Land, D. Clark: Biochemical Engineering, Marcel Dekker, Inc. ISBN 0-8247-0099-6 • H.-J. Rehm: Industrielle Mikrobiologie, Springer-Verlag, ISBN 3-540-09642-2 • A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey; Industrial Biotransformations; Wiley-VCH ISBN 3-527-30094-5 • K. Buchholz, V. Kasche; Biokatalysatoren und Enzymtechnologie; VCH ISBN 3-527-28238-6 • K.-E. Jaeger, A. Liese, C. Sydatk; Einführung in die Enzymtechnologie, Springer Verlag, 2018, ISBN: 978-3-662-57618-2 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: V: Kara, Beutel, Lavrentieva, LE Meyer Dozierende: SE: Stahl, Sell, LE Meyer</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Kara</p>

Natur- und Wirkstoffchemie

Modultitel Natur- und Wirkstoffchemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Wirk- und Naturstoffchemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient dem Überblick über grundlegende Aspekte der Natur- und Wirkstoffchemie. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Eigenschaften organischer Moleküle zu erläutern, • grundlegende Reaktionsmechanismen in der organischen Chemie darzulegen, • die Hauptklassen von Naturstoffen anzugeben, • die Chemie der Biosynthese von Naturstoffen zu erläutern, • die Hauptklassen von Arzneimitteln und ihre Zielmoleküle anzugeben, • sind in bisher ungekannte Fachgebiete einzuarbeiten, eigenständig Informationen in einem begrenzten Fachgebiet zu beschaffen, diese strukturiert aufzuarbeiten, • diese in experimentelle Maßnahmen umzusetzen, • und sie schriftlich in geeigneter Form zu präsentieren, • ihre eigenen Arbeitsprozesse unabhängig und zeitgerecht zu organisieren, sinnvoll zu strukturieren und zielgerichtet durchzuführen, • bei fachlichen Fragestellungen organische, biologische und medizinische Chemie interdisziplinär zu verknüpfen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: 1. Organische Chemie (2 SWS): Dies wird ein Ausgleichskurs sein, der den Studierenden die grundlegenden Konzepte der Eigenschaften und Reaktivitäten von organischen Verbindungen vermittelt, die erforderlich sind, um die Biosynthese und Eigenschaften von Naturstoffen sowie die Eigenschaften von Arzneimitteln zu verstehen. Der Vorlesungskurs wird sich auf die grundlegende Reaktivität von Nukleophilen, Elektrophilen, Säuren und Basen konzentrieren. Er wird die grundlegenden Substitutions-, Eliminierungs-, Aromaten-, Carbonyl- und Organometall-Reaktionen lehren und das Verständnis der physikalischen organischen Chemie vertiefen, die Säure-Base-Eigenschaften und die Wechselwirkungen zwischen Proteinen und kleinen Molekülliganden wie Wasserstoffbrückenbindung, Ladungswchselwirkungen, hydrophobe Wechselwirkungen und Van-der-Waals-Kräfte erklärt. Die Übung wird Probleme stellen, zusätzliche Beispiele liefern und den Studierenden ermöglichen, die Schlüsselkonzepte zu diskutieren und anzuwenden. 2. Naturstoffe und ihre Biosynthese (3 SWS): Die Vorlesung wird den Studierenden die universellen biosynthetischen Wege zu sekundären Metaboliten (Terpene, Alkaloide, Polyketide und Peptide) vermitteln. Universelle und vereinfachende Prinzipien, die auf mechanische Aspekte zurückgeführt werden können, werden vermittelt. Der enge Zusammenhang zwischen biosynthetischen Reaktionen und chemischen Reaktionen aus mechanistischer Sicht wird ein Schwerpunkt sein. Es werden Vergleiche zwischen Reaktionen gemacht, die von Enzymen vermittelt werden, und solchen, die in der organischen Chemie vorkommen (z. B. Metallkatalyse, Organokatalyse und Enzymkatalyse). Besondere Aufmerksamkeit wird universellen und vereinheitlichenden Konzepten wie stereoelektronischen	

	<p>Effekten und dem HSAB-Prinzip gewidmet. Reaktive Zwischenprodukte sind für das Verständnis von Reaktionsmechanismen unerlässlich und werden hier ausführlich behandelt. Während der Übung arbeiten die Studierenden eigenständig an Übungen, die sich auf die Vorlesung beziehen, und diskutieren sie dann. Der verbindende mechanistische Charakter unterschiedlicher Reaktionen in der Chemie und in der Zelle wird geschärft.</p> <p>3. Einführung in die Medizinische Chemie (1 SWS): Der Kurs wird die Hauptklassen von Arzneimittelverbindungen und ihre Ziele und Wirkungsweisen einführen, die wichtigsten biophysikalischen Eigenschaften von Arzneimittelverbindungen und die Schlüsselkonzepte, die für die Arzneimittelentwicklung wichtig sind. Der Kurs wird viele Beispiele für moderne Prinzipien der Arzneimittelentwicklung und -synthese geben.</p>		
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung: Organische Chemie (Ausgleich, 1 SWS) Vorlesung: Biogenese von Naturstoffen (2 SWS) Vorlesung: Einführung in die Medizinische Chemie (1 SWS) Übung/Seminar: Organische Chemie (1 SWS) Übung/Seminar: Biologie und Chemie von Naturstoffen (1 SWS)</p>		
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>		
4b	<p>Empfehlungen Keine</p>		
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <table border="1"> <tr> <td>Studienleistungen</td> </tr> <tr> <td> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K90</p> </td> </tr> </table>	Studienleistungen	<p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K90</p>
Studienleistungen			
<p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K90</p>			
6	<p>Grundlegende Literatur: Organische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> Clayden, Greeves, Warren & Wothers, "Organic Chemistry," Oxford, 2. Auflage, 2013, ISBN: 978-3-642-34715-3 <p>Biogenese von Naturstoffen:</p> <ul style="list-style-type: none"> R. Brückner, "Reaction Mechanisms (Organic Reactions, Stereochemistry, Modern Synthesis Methods)," Spektrum Akademischer Verlag, 2. Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-03650-7 Dewick, "Medicinal Natural Products," Wiley, 2009, ISBN: 9780470741689 Reviews und Originalarbeiten aus internationalen Fachzeitschriften <p>Einführung in die Medizinische Chemie:</p> <ul style="list-style-type: none"> H.-J. Böhm, G. Klebe, H. Kubinyi, "Wirkstoffdesign, 3. Auflage, 2023," Spektrum Verlag, ISBN: 978-3-662-67208-2 E. Mutschler, "Arzneimittelwirkungen," Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 9. Auflage, 2008, ISBN: 978-3-8047-1952-1 W. Forth, D. Henschler, W. Rummel, K. Starke (Herausgeber), "Pharmacology and Toxicology," Spektrum Verlag, 11. Ausgabe, 2013, ISBN: 978-3-437-42523-3 Reviews und Primärliteratur aus internationalen Fachzeitschriften <p>Eine aktualisierte Literaturliste wird zu Beginn jedes Semesters verteilt.</p>		
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: Cox, Dräger, Plettenburg</p>		
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie https://www.oci.uni-hannover.de/</p>		
9	<p>Modulverantwortliche*r Cox</p>		

Molekular- und Zellbiologie

Modultitel Molekular- und Zellbiologie		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Molekular- und Zellbiologie	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt allgemeines Wissen über Molekular- und Zellbiologie sowie grundlegende und vertiefte Kenntnisse molekular- und zellbiologischer Methoden. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • fundamentale Aspekte der Zell- und Molekularbiologie zu beschreiben, • zell- und molekularbiologische Methoden auf fortgeschrittenem Niveau anzuwenden, • eine Analyse, Auswertung und Bewertung von zell- und molekularbiologischen Daten durchzuführen, • wissenschaftliche Texte und Inhalte aus dem Themenfeld Zell- und Molekularbiologie inhaltlich zu erschließen, zu präsentieren und diskutieren, • Literaturrecherchen zu einem neuen Themengebiet durchzuführen, • wissenschaftliche Informationen und Inhalte visuell aufzubereiten (Poster), • wissenschaftliche Fragestellungen diskursiv zu erörtern, • sich in Gruppen-/Team-Arbeit selbst zu organisieren 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Molekularbiologie und Mikrobiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des genetischen Informationsflusses • Grundlagen der Molekularen Mikrobiologie • Grundlagen molekularbiologischer Methoden (Klonierung, mikrobielle Expressionssysteme, Sequenzierung, Mutagenese) • Fortgeschrittene molekularbiologische Methoden der Biochemie • Genetik der Eukaryoten • Genomik und Genom Editierung • Eukaryotische Expressionssysteme • Immunbiochemische Verfahren Zellbiologie: <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Zellbiologie • Zellaufbau: vom Molekül zur Zelle • Zellgemeinschaften und Gewebe • Stammzellbiologie • Grundlagen der Zell- und Gewebekultur • Fortgeschrittene Methoden der Zellkultur Quantitative Biologie:	

	<ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der schließenden Statistik: Wissenschaftliche Aussagen aus experimentellen Daten ableiten Datentypen und experimentelle Designs in der Zellbiologie: <p>Konsequenzen für die statistische Auswertung</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundlagen der mathematischen und rechnergestützten Modellierung biologischer Systeme Methoden der Künstlichen Intelligenz: Maschinelles Lernen in der Biologie <p>Seminar:</p> <p>Das Seminar besteht aus einführenden Veranstaltungen zu den Themen „Literaturrecherche“, „Erstellung wissenschaftlicher Poster“ sowie „Postererstellung mit Powerpoint“.</p> <p>Anschließend werden Themen aus den Forschungsbereichen der Dozierenden der Veranstaltung an Kleingruppen à 3 Personen vergeben. Diese Themen werden so bearbeitet, dass am Ende ein Poster erstellt und in einem Wissensmarkt den anderen Teams vorgestellt wird.</p>				
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen V: Grundvorlesung Molekularbiologie (2 SWS), Grundvorlesung Zell- und quantitative Biologie (2SWS) SE: Molekular- und Zellbiologie (2 SWS)</p>				
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>				
4b	<p>Empfehlungen keine</p>				
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <table border="1"> <tr> <td>Studienleistungen</td> <td>Posterpräsentation</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsleistungen</td> <td>K120</td> </tr> </table>	Studienleistungen	Posterpräsentation	Prüfungsleistungen	K120
Studienleistungen	Posterpräsentation				
Prüfungsleistungen	K120				
6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alberts et al. Molekularbiologie der Zelle. Wiley-VCH, 6. Auflage, 2017, ISBN-13: 978-3-527-34072-9 Fuchs. Allgemeine Mikrobiologie, 11. Auflage, 2021, Thieme Verlag, ISBN: 978-3-13-243477-6 Reinard. Molekularbiologische Methoden 2.0, 3. Auflage UTB, 2021, ISBN: 978-3-8252-8795-5 Gstraunthaler und Lindl. Zell- und Gewebekultur. Springer Spektrum Verlag, 2021, 8.Auflage, ISBN: 978-3-662-62605-4 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>				
7	<p>Weitere Angaben Dozierende: V, SE: Lee-Thedieck, Ngezahayo, Egger, Boch, Brüser, Reinard, Rudolf, Schaarschmidt</p>				
9	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik, Institut für Mikrobiologie, Institut für Pflanzengenetik</p>				

Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften

Modultitel Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungs- wissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	84 h Präsenzzeit	156 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt ein grundlegendes Verständnis für die Fragestellungen und Methoden der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachspezifischen Grundlagen in den Bereichen Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie und Humanernährung darzulegen, • die Beziehungen zwischen den verschiedenen Fachgebieten herzustellen, • Fragestellungen der Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft interdisziplinär zu lösen, • Chemie, Vorkommen, technologische Eigenschaften sowie Stoffwechsel und Wirkungen von Lebensmittelinhaltsstoffen zu erläutern, • zu vernetzten Themengebieten zu recherchieren, zu exzerpieren und die gewonnenen Informationen strukturiert aufzubereiten und mit adäquaten Methoden zu präsentieren, • eigene Arbeitsprozesse selbstständig und termingerecht zu organisieren, sie sinnvoll zu strukturieren und zielgerichtet auszuführen. 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Technologie (A) und Entwicklung von Lebensmitteln (B) (Esatbeyoglu)</p> <p>(A) Nach Abschluss des Moduls verfügen die Studierenden über vertiefte Kenntnisse der Herstellungsprozesse von Lebensmitteln. Sie kennen auch die wichtigsten Parameter zur Beschreibung der Qualität der Zwischen- und Endprodukte in der Lebensmittelherstellung. Sie wissen, welche Grundprozesse bei der Verarbeitung ablaufen, welche Auswirkungen das auf die Lebensmittelkomponenten hat und in welcher Weise sich das auf die Qualität der Produkte auswirkt.</p> <p>Fachliche Inhalte der Lebensmitteltechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relevante Getreidearten und deren Verarbeitung zu Zwischen und Endprodukten, Müllerei, Backwarenherstellung, Teigwaren, Stärkegewinnung • Verarbeitung von Obst und Gemüse einschl. Haltbarmachungsverfahren • Technologie der Kartoffelprodukte • Kakaoverarbeitung und Schokoladenherstellung • Zuckergewinnung und Herstellung von Zuckerwaren • Technologie der Milchverarbeitung • Technologie der Fleischverarbeitung • Produktübergreifende Prozesse, Extrudieren, Frittieren, Garen von Lebensmitteln <p>(B) Die Studierenden verfügen über vertiefte Kenntnisse der Produktentwicklung in der Lebensmittelbranche, wobei alle Aspekte, inklusive der rechtlichen und wirtschaftlichen, Beachtung finden. Sie können entsprechende Methoden interdisziplinär einsetzen und die Ergebnisse kritisch bewerten und an aktuelle Marktentwicklungen anpassen.</p> <p>Fachliche Inhalte der Produktentwicklung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • von der Produktidee zum Markteintritt einschließlich rechtlicher Aspekte, z.B. Kennzeichnung 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Projektplanung und Projektmanagement • Entwicklung neuer Produktideen, innovative Produkte, Innovationstechniken • analytische Strukturcharakterisierung und Qualitätsbewertung • Wirkungsweisen der eingesetzten Rezepturkomponenten • verfahrenstechnische Umsetzung von neuen Produkten in der industriellen Lebensmittelherstellung • Risikoabschätzung • Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte der Entwicklung und Vermarktung • Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von funktionellen Lebensmittelinhaltsstoffen <p>Molekulare Ernährungsforschung und Wirkstoffe in Lebensmitteln (Köhnke)</p> <p>(A) Techniken der Molekularbiologie und Genetik Kultivierung von Mikroorganismen, <i>Escherichia coli</i>, <i>Komagataella phaffi</i>, <i>Aspergillus oryzae</i>, Isolierung von Nucleinsäuren; PCR: Prinzip, Techniken, Varianten (<i>nested</i>, <i>touchdown</i>, <i>multiplex</i>), Anwendung (<i>Fingerprint</i>, Klonierung, Mutagenese, Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus); <i>Biochips</i> und <i>Microarrays</i>, Trägerformate, Nachweis von GMO, <i>Speciesdifferenzierung</i> (Phänotyp, Genotyp), Starterkulturen, Biosensoren; Enzyme aus GMO, Weiße Biotechnologie, Bioökonomie, <i>protein engineering</i>, Anwendung technischer Enzyme (Obst, Fette, Milch, Backwaren, Aromen, HFCS, Kosmetika, Biokunststoffe). Nachweis von Pathogenen, Sampling, Qualitätssicherung Nachweis von Allergenen, ELISA vs. PCR Nachweis verfälschter Lebensmittel durch molekularbiologische Methoden Nutrigenomik: Signaltransduktion, Rezeptoren, ChREBP, SREBPs, HNF-4, <i>iron response proteins</i>, individualisierte Ernährung.</p> <p>(B) Wirkstoffe in Lebensmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> • molekulare Kriterien für physiologisch aktive Stoffe • zelluläre Zielorte der Wirkstoffe sowie mögliche Wirkmechanismen an ausgewählten Beispielen • neurologisch wirksame Stoffe: Saxitoxin/Tetrodotoxin, Antioxidantien und Cancerogene • blutdruckbeeinflussende Stoffe: biogene Amine, Steroide • euphorisierende Stoffe: Myristicin, Enzyminhibitoren • Membran verändernde Stoffe: Lectine, Fumonisine, Saponine • genotoxische Stoffe wie Safrol • Darstellung von Mitocans, Pre/Probiotica, Stimulantien, Geruchs- und Geschmacksstoffe sowie Glycoside als Prekursoren von bioaktiven Stoffen • wesentliche Methoden zur Ermittlung der Bioaktivität • Begriffe: antinutrients, nutraceuticals und health food <p>Humanernährung: Die Veranstaltung wiederholt zunächst grundlegende Kenntnisse zu den Prinzipien der Organisation und Regulation von Stoffwechselprozessen durch Kompartimentierung, Enzyme und Hormone. Vor diesem Hintergrund werden die Aufgaben der Ernährung im Allgemeinen sowie Metabolismus und Wirkungen von klassischen Makro- und Mikronährstoffen und anderen physiologisch bedeutsamen Lebensmittelinhaltsstoffen im Speziellen betrachtet. Abhängig von Thema und Fragestellung werden dabei sowohl komplexe stoffwechselphysiologische Zusammenhänge erörtert als auch spezifisch Nutrikinetik und Nutridynamik einzelner Lebensmittelinhaltsstoffe beleuchtet. Gegenstand der Veranstaltung sind gleichermaßen die Konsequenzen eines Energie- und Nährstoffmangels wie auch die Ableitung der Anforderungen an die Ernährung gesunder Menschen in verschiedenen Lebensphasen. Vermittelt werden gleichermaßen die methodischen Grundzüge des Faches Humanernährung und der Umgang mit Fachliteratur.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Technologie und Entwicklung von Lebensmitteln (2 SWS) VL Molekulare Ernährungsforschung und Wirkstoffe in Lebensmitteln (2 SWS) VL Ernährungsphysiologie und Humanernährung (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>

4b	Empfehlungen Vorkenntnisse in den Bereichen Humanbiologie, Funktionelle Biochemie, Lebensmittelchemie, Lebensmitteltechnologie, Instrumentelle Analytik
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Prüfungsleistungen K120
6	Grundlegende Literatur: Technologie und Entwicklung von Lebensmitteln: <ul style="list-style-type: none"> • W. Frede: Taschenbuch für Lebensmittelchemiker, 3. Auflage, 2010, ISBN: 978-3-642-01684-4 • G. Rimbach: Lebensmittel Warenkunde für Einsteiger, 2. Auflage, 2015, ISBN: 978-3-662-46279-9 • K. Schwarz: Handbuch Produktentwicklung Lebensmittel, 2000, ISBN: 978-3-86022-186-0 • R. Heiss: Lebensmitteltechnologie, 6. Auflage, 2004, ISBN: 978-3-540-00476-9 Humanernährung: <ul style="list-style-type: none"> • Hahn A, Ströhle A, Wolters M: Ernährung – Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2023, ISBN-10: 3804739628 • Rehner G, Daniel H: Biochemie der Ernährung, 3. Aufl., Spektrum, Heidelberg 2010, 978-3-8274-2041-1 • Elmadfa I, Leitzmann C: Ernährung des Menschen, 7. Auflage, Ulmer, Stuttgart 2023, ISBN: 978-3-8252-8809-9 • Übersichten und Primärliteratur aus internationalen Journalen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Esatbeyoglu, Köhnke, Hahn Teilnehmendenzahl: 50 Studierende
9	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung https://www.lw.uni-hannover.de/de/
9	Modulverantwortliche*r Esatbeyoglu

Forschungspraktikum

Modultitel Forschungspraktikum		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester Ab 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	210 h Präsenzzeit	30 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Einführung in die wissenschaftliche Bearbeitung eines Forschungsthemas. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> · in einem begrenzten Zeitraum ein aktuelles Forschungsthema aus den Bereichen der Chemie, der Molekularbiologie oder der Biotechnologie unter Anleitung mittels wissenschaftlicher Methoden zu erarbeiten, zu vertiefen und durch eigene Arbeiten weiterzuentwickeln, · die GMP/GLP Richtlinien zur Qualitätssicherung zu berücksichtigen und wissenschaftliche Quellen zu nutzen, um einen klar strukturierten Bericht zu erstellen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Thematik aus aktuellem, Life Science relevanten Bereich der Naturwissenschaften	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Projektarbeit (240 h/ 6 Wochen)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme, Eigenständige Versuchsplanung und -auswertung	
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: Protokoll zum Praktikum	
6	Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> · Themenspezifische Primärliteratur Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	

7	Weitere Angaben Dozierende: alle Professor*innen des Life Science Studiengangs
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, alle Institute, die am Life Science Studiengang beteiligt sind.
9	Modulverantwortliche*r Kara

Berufsqualifikationen:

Gentechnische Sicherheit

Modultitel Gentechnische Sicherheit		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich: Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Berufsqualifizierung und Einübung in die Gentechnische Sicherheit. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • als Gentechnische*r Sicherheitsbeauftragte*r einer Forschungseinrichtung oder eines Industrieunternehmens zu arbeiten, • eine gentechnische Anlage zu planen • die Genehmigung einer gentechnischen Anlage gemeinsam mit den zuständigen Behörden durchzuführen. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtliche Grundlagen und Genehmigungsverfahren nach dem Gentechnikgesetz • Gefährdungsbeurteilung gentechnisch veränderter Organismen • Sicherheitsbewertung gentechnischer Arbeiten in der medizinischen Forschung • Planung und Realisierung gentechnischer Laboratorien der Stufen S1-S3 • Inaktivierung, Desinfektion und Sterilisation 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V, Se: 2 (SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur	
	Prüfungsleistungen -	
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	
7	Weitere Angaben Dozierende: Bautsch, Dohmen, Gerstel, Hedrich, Reinard, Mertsching	

	Teilnehmendenzahl: 20
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/ Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/
9	Modulverantwortliche* Kara

Gewässerschutz

Modultitel Gewässerschutz		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich: Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Berufsqualifizierung und Einübung in den Gewässerschutz. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • als Gewässerschutzbeauftragte*r einer Forschungseinrichtung oder eines Industrieunternehmens zu arbeiten, • mit Behörden zu kommunizieren • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Rechtsgrundlagen des Gewässerschutzes 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung: 2 (SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur	
	Prüfungsleistungen -	
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	
7	Weitere Angaben Dozierende: Siebold Teilnehmendenzahl: 20	
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/ Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/	
9	Modulverantwortliche*r Kara	

Good Manufacturing and Laboratory Practice – Hazard Analysis Critical Control Point System

Modultitel Good Manufacturing and Laboratory Practice – Hazard Analysis Critical Control Point System		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich: Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls -		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt ein vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über Qualitätsmanagement im Bereich der Lebensmittelsicherheit. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • in der Qualitätssicherung eines Industrieunternehmens zu arbeiten, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • ihre Ideen voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Managementsysteme für die Qualitätssicherung und die Lebensmittelsicherheit • Inaktivierung, Desinfektion und Sterilisation • HACCP System • Mikrobiologische Sicherheit • Produktsicherheit 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V, Se: 2 (SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur	
	Prüfungsleistungen -	
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	
7	Weitere Angaben Dozierende: Faurie Teilnehmendenzahl: 20	

8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Kara

Qualitätsmanagement in der biopharmazeutischen Industrie

Modultitel Qualitätsmanagement in der biopharmazeutischen Industrie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich: Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt ein vertieftes und anwendungsorientiertes Wissen über Qualitätsmanagement in der biopharmazeutischen Industrie. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> · in der Qualitätssicherung eines Industrieunternehmens zu arbeiten, · Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, · ihre Ideen vorzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> · Grundlagen der Prozessvalidierung und der Qualitätssicherung 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V, Se: 2 (SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur	
	Prüfungsleistungen -	
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	
7	Weitere Angaben Dozierende: Lammers Teilnehmendenzahl: 20	
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/ Medizinische Hochschule Hannover https://www.mh-hannover.de/	
9	Modulverantwortliche*r Kara	

Reach Chemikalienzulassung

Modultitel Reach Chemikalienzulassung		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich: Life Science	Empfohlenes Fachsemester: 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	28 h Präsenzzeit	32 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Einübung in die Chemikalienzulassung. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> · chemische Stoffe hinsichtlich ihrer Registrierung, Bewertung, Zulassung und Beschränkung einzuordnen · mit Behörden zu kommunizieren 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> · Bewertung chemischer Stoffe · Schutzniveau der menschlichen Gesundheit · Schutzniveau der Umwelt · Ersetzung besorgniserregender Chemikalien durch weniger gefährliche · Gefährdung durch Karzinogene und Mutagene · Risikomanagement am Arbeitsplatz 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V, Se: 2 (SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Klausur	
	Prüfungsleistungen -	
6	Literatur Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.	
7	Weitere Angaben Dozierende: Maeß	

	Teilnehmendenzahl: 12
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Kara

ITE Business Club

Modultitel ITE Business Club		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang alle Master-Studiengänge der Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie des Wirtschaftsingenieurwesens		Modultyp
Leistungspunkte 2	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 1.-4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
60 Stunden	12 h Präsenzzeit	48 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Einführung in das Innovations- und Technologiemanagement. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • anhand praktischer Beispiele zu verstehen, wie Innovations- und Technologie- Management im unternehmerischen Umfeld funktionieren kann, • Schwierigkeiten zu erkennen und zu bewerten, die sich bei der Umsetzung von Innovationen bzw. bei der Translation von Invention in Innovationen auftun können, • Lösungsansätze zu formulieren, um Innovationen in der Praxis umzusetzen, • anhand der Begegnung mit unternehmerischen Entscheidungstragenden eigene Ansätze/Vorstellungen von Unternehmertum zu entwickeln und Freude am „Machen“ zu entwickeln. 	
2	Inhalte des Moduls Seminar „ITE Business Club“ – Unternehmer*innen bauen auf HighTech-Innovation (Entrepreneurs meet academia) Gastredner aus dem unternehmerischen Umfeld... <ul style="list-style-type: none"> • stellen die Bedeutung von Innovations- und Technologie-Management anhand ihrer eigenen Unternehmen vor, • veranschaulichen durch den eigenen Werdegang gelebtes Unternehmertum, • stellen praktische Beispiele der Translation und Open Innovation vor, • stehen nach dem Vortrag in kleiner Runde für Diskussionen zur Verfügung. Hausarbeit zu ITE Business Club Die Studierenden fassen am Ende der Vortragsreihe die für sie wichtigsten Erkenntnisse aus zwei selbstgewählten Vorträgen zusammen.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Seminar „ITE Business Club“ (1SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Voraussetzung zum Erreichen der Kompetenzziele ist die Teilnahme an mindestens 6 Terminen und die Abgabe eines Essays über zwei ausgewählte Veranstaltungen gemäß Vorgaben.	
	Studienleistungen Hausarbeit	

	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> · Urs Fueglistaller et al.: „Entrepreneurship, Modelle, Umsetzung ...“, Springer Gabler 2019, 5. Aufl. · Oliver Pott, André Pott: „Entrepreneurship Unternehmensgründung ...“, Springer Gabler, 2. Auflage 2015
7	Weitere Angaben
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät ITE - Institut für Innovations-Forschung, Technologie-Management und Entrepreneurship
9	Modulverantwortliche*r Heiden, Lucas

Wahlpflichtmodule

Advanced Biostatistical Methods: Generalized Linear Models and Linear Mixed Models for Complex Experimental Designs

Modultitel Advanced Biostatistical Methods: Generalized Linear Models and Linear Mixed Models for Complex Experimental Designs		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe (jedes 2. Jahr)	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt fortgeschrittenes Verständnis statistischer Modelle für die Analyse kontrollierter Experimente mit komplexen Randomisierungsstrukturen, korrelierten Beobachtungen und wichtigen Arten nicht-gaußscher Daten. Die Studierenden werden lernen, diese Methoden in der R-Software anzuwenden, einschließlich der Schritte Datenimport, Verständnis wichtiger Strukturen in experimentellen Designs, Auswahl eines angemessenen Modells und schließlich Präsentation und Interpretation der Ergebnisse der statistischen Inferenz auf der Grundlage dieser Modelle.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte und Annahmen der unten aufgeführten statistischen Methoden zu erklären, • angemessene statistische Modelle anhand des experimentellen Designs und der Variablenskala auszuwählen, • die Berechnungen für Beispiel-Daten in der R-Software und R-Paketen durchzuführen, • die entsprechende Ausgabe der Methoden im Hinblick auf wissenschaftliche Fragen zu interpretieren, • Befehlszeilen-Software zu verwenden, Fehler zu beheben oder Lösungen mit Hilfe von webbasierten Hilfen zu identifizieren, • Versuchsdesigns kritisch zu bewerten und wissenschaftliche Schlussfolgerungen abzuleiten 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachbezogene Modulinhalte: Vorlesungen: Modelle mit Zufallseffekten und Schätzung von Varianzkomponenten; Grundlegende Strukturen von Modellen mit gemischten (d.h., zufälligen und festen) Effekten; Gemischte Effektmodelle zur Analyse hierarchischer Versuchsdesigns und unvollständiger Blockdesigns; Gemischte Effektmodelle mit Korrelationsstrukturen für wiederholte Messungen im Laufe der Zeit oder räumliche Korrelation; Beurteilung des Vorhandenseins von Autokorrelationsstrukturen in den Modellresten; Grundstruktur generalisierter linearer Modelle für nicht-gaußsche Daten: Skalen, Link-Funktionen und Verteilungen; besondere Anwendungen für kategoriale Daten (binomiale, multinominale), Zähldaten und nicht-gaußsche kontinuierliche Daten; Hypothesentests, Konfidenzintervalle und Interpretation von Parametern in generalisierten linearen Modellen; Überblick über verwandte oder erweiterte Modelltypen (generalisierte lineare gemischte Modelle, generalisierte Schätzungsgleichungen, nicht-lineare gemischte Effektmodelle).</p> <p>Übung: Syntax zur Anwendung der oben genannten Methoden in der R-Software und verwandten Paketen; Demonstration der Anwendung auf reale Daten und Interpretation der Softwareausgabe; Unterstützung bei der Anwendung ausgewählter Methoden auf bereitgestellte Datensätze in der R-Software; Fallstudien: Anhand bereitgestellter Datensätze, Versuchsdesigns und wissenschaftlicher Fragestellungen üben die Studierenden die Wahl des Modells, die Anwendung in R, die Interpretation der Ergebnisse und die Berichterstattung der Ergebnisse mit einer reproduzierbaren Methodenbeschreibung.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (2 SWS) Übung (2 SWS) Teilnehmendenzahl: 24 (12 PBT, 12 LS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Es wird empfohlen, einen Wahlkurs in Biostatistik (für Bachelor- oder Masterstudiengänge) vorher zu belegen und praktische Erfahrung in der Anwendung der R-Software zu sammeln.</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen -</p>
	<p>Prüfungsleistungen Klausur</p>
6	<p>Literatur Eigene Skripte, sowie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pinheiro & Bates (2000). Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Springer. • Piepho H-P et al. (2003). A hitchhiker's guide to mixed models for randomized experiments. J Agron Crop Sci 189, 310-322. • McCullagh & Nelder (1989). Generalized Linear Models. Chapman • Hall/CRC.Übersichten und Primärliteratur aus internationalen Journalen.
	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Schaarschmidt Hauptfach: Pflanzenmolekularbiologie; Pflanzenphysiologie; Pflanzenproduktion</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik, Abteilung für Biostatistik https://www.cell.uni-hannover.de/en/institute/department/biostatistics/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Schaarschmidt</p>

Advanced Techniques in 3D Cell Culture: Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery

Modultitel Advanced Techniques in 3D Cell Culture: Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertieftes Verständnis in Zell-Analyse, Online Monitoring und Probenrückgewinnung in der 3D-Zellkultur. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • fortgeschrittene Methoden in der Zellanalyse in 3D-Zellkulturen anzuwenden, • Assays in 3D-Kultursystemen durchzuführen, • Biosensoren auf Basis fluoreszierender Proteine, Sauerstoffmessungen in 3D-Zellkulturen, Hypoxie in 3D-Zellkulturen und Hypoxie-Biosensoren in 2D- und 3D-Kultursystemen zu erläutern, • Probengewinnung in 3D-Kultursystemen zu beschreiben und anzuwenden 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Zellanalyse in 3D-Zellkulturen • Assays in 3D • Fluoreszierende Proteine: Geschichte der Erfindung • Biosensoren auf Basis fluoreszierender Proteine • Neuartige genetisch kodierte Hypoxie-Biosensoren • Hypoxie in vivo und in vitro • HIF als Schlüsselregulator der Hypoxie • Hypoxie-Biosensoren in 2D- und 3D-Kultursystemen • Schaffung von Sauerstoffgradienten • Sauerstoffmessungen in 3D-Zellkulturen 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Advanced Techniques in 3D Cell Culture: Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery (1 SWS) S Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery (1 SWS) LÜ Cell Analysis, Online Monitoring, and Sample Recovery (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine	
4b	Empfehlungen keine	

5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: Erfolgreich abgeschlossener Seminarvortrag</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Egger, Lavrentieva, Kasper: Basic Concepts on 3D Cell Culture; Springer Verlag, 2021, ISBN: 978-3-030-66748-1 • Lavrentieva, Pepelanova, Seliktar: Tunable Hydrogels: Smart Materials for Biomedical Applications; Springer Verlag, 2021, ISBN: 978-3-030-76768-6 • Kasper, Charwat, Lavrentieva: Cell Culture Technology; Springer Verlag, 2018, ISBN: 978-3-319-74853-5
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Lavrentieva</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Lavrentieva</p>

Allgemeine Zellkulturtechnik und Downstream Processing für Life Science

Modultitel Allgemeine Zellkulturtechnik und Downstream Processing für Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt allgemeine Kenntnisse im Bereich der allgemeinen Zellkultur und Downstream Processing. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Strategie der Aufarbeitung biotechnologischer Produkte, Reaktoren und Prozessauslegung im Sinne der Prozessintegration sowie Sustainable Development anzuwenden, • Themen im Bereich der Zellkultur und Downstream Processing angemessen zu beschreiben und zu beurteilen, in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen und kritisch zu diskutieren, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, • ihre Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Trenntechniken (Cross-Flow-, Ultrafiltration, Solventtechniken, Ionenaustauschermembranen, Chromatographie, Moving Bed Technology) • Vergleich aerobe/anaerobe Kultivierung • Festbettreaktoren zur Biokatalyse • Zellimmobilisierung • Ganzzellbiotransformationen • Prozessintegration, Prozessbeispiele • Sustainable Development im Sinne der Prozessintegration (ökologische Effekte der Biotechnologie) • Ökobilanzierung 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen SE Zellkulturtechnik und Downstream Processing (2 SWS) LÜ Zellkulturtechnik und Downstream Processing (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP2	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen <ul style="list-style-type: none"> • Seminarvortrag 	

	<p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll zu den durchgeführten Experimenten)</p>
6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> · R. Ulber; Advances in Biochemical Engineering Biotechnology; Biotransformations; Springer Verlag; ISSN 0724-6125 · K. Schügerl; Solvent Extraction in Biotechnology; Springer Verlag; ISBN 978-3-540-57694-5 · M. Cheryan; Ultrafiltration and Microfiltration Handbook; Technomic Publishing Co. Inc.; ISBN 9780429179112 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Kara, Beutel</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Kara</p>

Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese

Modultitel Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	120 h Präsenzzeit	60 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Vermittlung eines vertieften und erweiterten Verständnisses neuer Synthesemethoden in der Organischen Chemie. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Synthesemethoden der Organischen Chemie zu erläutern und im Kontext der Synthese komplexer Moleküle anzuwenden, • aktuelle Entwicklungen in der Organischen Chemie nachzuvollziehen, zu beschreiben und einzustufen, • sich in neue fachliche Themengebiete anhand moderner wissenschaftlicher (auch englischer) Fachliteratur einzuarbeiten, • sich an wissenschaftlichen Diskussionen zu beteiligen, • ein begrenztes, vorher unbekanntes Themengebiet strukturiert aufzubereiten, in experimentelle Handlungen der organischen Synthesemethoden zu übersetzen und in geeigneter Form schriftlich zu präsentieren, • für die Präsentation adäquate Medien auszuwählen und einzusetzen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle, moderne Synthesemethoden und Anwendung in der Totalsynthese • Umfang und Grenzen Moderner Organischer Synthesemethoden • Retrosynthetische Analyse Theoretische Übung Selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Einzelthemen. Vertiefte Diskussion zu ausgewählten Themen der Vorlesung.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese (2 SWS) Theoretische Übung Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Übung Aktuelle Entwicklungen in der Organischen Synthese	

	<p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen:</p> <p>PJ (K120 oder M30)</p>
6	<p>Grundlegende Literatur: Wird zu Beginn der Lehrveranstaltung bekanntgegeben. In der Regel aber Primärliteratur aus internationalen Journalen.</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: V: Heretsch, Cordes TÜ: Heretsch, Cordes EÜ: Heretsch, Cordes</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Heretsch, Cordes</p>

Angewandte Umweltmikrobiologie

Modultitel Angewandte Umweltmikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/English
Kompetenzbereich Molekular- und Zellbiologie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 2 Wochen Block
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie, M. Sc. Molekulare Mikrobiologie, M. Sc. Landschaftswissenschaften, M. Sc. Geowissenschaften		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt angewandtes Wissen über Umweltmikrobiologie. Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • eine Übersicht über die vielfältigen Anwendungsmöglichkeiten von Mikroorganismen aus diversen Habitaten, mit Schwerpunkt auf Bodenökosystemen, darzulegen, • aktuelles Wissen im Bereich der Methodenentwicklung und -anwendung im Fachgebiet, sowie der praktischen Aspekte angewandter Umweltmikrobiologie, beispielhaft die Rolle der Mikroorganismen für den Abbau von Mikroschadstoffen, zu erläutern, • fortgeschrittene Techniken der angewandten Umweltmikrobiologie anzuwenden, • Experimente zu strukturieren und zu konzipieren, sowie sinnvolle Kontrollversuche zu planen, • Interpretation von Versuchsergebnissen kritisch zu hinterfragen und Limitierungen experimenteller Ansätze einzuschätzen 	
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Rolle der Mikroorganismen in den Stoffkreisläufen • metabolische Leistungsfähigkeit • kultur-abhängige und -unabhängige Methoden, um Mikroorganismen in der Umwelt zu analysieren • vielfältige Anwendungen von Mikroorganismen für biotechnologische Fragestellungen (Fallstudien z. B. im Bereich der Anwendung von Umweltmikrobiologie in der Lebensmittelindustrie, im Abfallmanagement und mikrobieller Brennstoffzellen) 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung mit direkter Kommunikation; Praktikum mit Lehrgesprächen und Gruppenarbeiten; Seminarvorträge der Gruppen; Lernen durch Lehren Präsenzzeit 60h, davon V: 20 h, Ü: 30 h, S: 10 h	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP2	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Anwesenheit & Protokoll (Bearbeitungszeit 2 Wochen, maximal 2x Überarbeitung)	
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (K 90)	

6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reineke, Schlömann: Umweltmikrobiologie, Spektrum Akademischer Verlag, 3. Auflage, 2020, ISBN: 978-3-662-59654-8 • Krämer: Lebensmittelmikrobiologie, Ulmer-UTB, 7. Auflage, 2016, ISBN: 9783825246587 • Antranikian: Angewandte Mikrobiologie, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-24083-9 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende:</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie https://www.mikrobiologie.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche* Prof. Dr. Horn, Dr. Adrian Ho</p>

Aufbaumodul für Life Science

Modultitel Aufbaumodul für Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 1. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt grundlegendes Wissen zu Themen der Industrielle Biotechnologie, der Molekular- und Zellbiologie, der Bioinformatik, sowie der Natur- und Wirkstoffchemie. Dieses Modul soll externe Studierende des Life Science Master-Studiengangs die über keinen Abschluss in B. Sc. Life Science verfügen, auf die Pflichtmodule vorbereiten. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie darzulegen, • Grundlagen der Bioprozesstechnik zu beschreiben, • Grundlagen der Natur- und Wirkstoffchemie zu erklären • analytische Methoden und Methoden des Downstream Processing zu erläutern, • Versuche wissenschaftlich zu dokumentieren und präzise zu beschreiben, • Daten unter Berücksichtigung statistischer Methoden auszuwerten, • selbstständig zu programmieren. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Zell- und Molekularbiologie • Bioprozesstechnik • Analytik • Downstream Processing • Auswertesoftware und Statistik • wissenschaftliches Dokumentieren und Schreiben 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen 3 SWS Vorlesung 2 SWS Seminar	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Regelmäßige Teilnahme, Abgabe von Hausarbeiten (Versuchsauswertungen und selbst verfasste Texte).	
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Ausarbeitung)	

6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Lindner, Stahl</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Stahl</p>

Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung für Life Science

Modultitel Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung für Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse im Bereich der Bioanalytischen Systeme und Bioprozessregelung. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • bioanalytische Systeme zur Beschreibung des komplexen Reaktionsgeschehens biotechnologischer Prozesse korrekt zu erläutern, zu bewerten und einzusetzen, • HTS Systeme für Nukleinsäuren (DNA/RNA) und Proteine zu beschreiben, anzuwenden und auszuwerten 	
2	Inhalte des Moduls Dieses Modul soll externe Studierende des Life Science Master-Studiengangs sowie Studierende des Master-Studiengangs Chemie, die über keinen Abschluss in B. Sc. Life Science verfügen, auf das Pflichtmodul Bioprozesstechnik vorbereiten. Fachliche Inhalte des Moduls sind: Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung Analyse von Genexpression und Proteinexpression HPLC	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (1 SWS) S Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (1 SWS) LÜ Bioanalytische Systeme und Bioprozessregelung (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Seminarvortrag	
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll zu den durchgeführten Experimenten)	

6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Advances in Biochemical Engineering Biotechnology; Biotransformations; Springer Verlag, 2013, ISBN: 978-3-642-36507-2 • Scheena; Microarray Anaylsis; Wiley Verlag, 2003, ISBN: 0471414433 • M. Cheryan; Ultrafiltration and Microfiltration Handbook; Technomic Publishing Co. Inc., 2. Auflage, 1998, ISBN: 9781566765985 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Köhnke, Krings, Stahl</p> <p>Teilnehmendenzahl: 10</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie</p> <p>https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Kara</p>

BioPAT

Modultitel BioPAT		Kennnummer / Prüfcode LSMWP
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Fertigkeiten, vertiefte und erweitertes Verständnis des Konzepts der Prozessanalysetechnik (PAT) zur Qualitätssicherung industrieller Bio- und Lebensmittelproduktionsprozessen in Theorie und Praxis (für fortgeschrittene Masterstudierende).</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die einzelnen Elemente der Prozess-Analysen-Technologie zu benennen und anzuwenden, • eine Risikoanalyse durchzuführen und daraus eine statistische Versuchsplanung zu entwickeln, • Experimente eigenständig unter maximalen Informationsgewinn zu planen und auszuwerten, • die Möglichkeiten und Grenzen des online Prozessmonitoring von Bioprozessen zu erläutern und multivariate Sensordaten auszuwerten, • ausgehend von Bilanz- und Materialgleichungen die Stoffbilanzgleichungen für verschiedene Reaktortypen herzuleiten, • Reaktionskinetiken von biotechnologischen Prozessen und deren Dynamik bei unterschiedlicher Fahrweise mathematisch zu beschreiben, • Ergebnisse unter Berücksichtigung wissenschaftlicher Kriterien in Protokollen zusammenzuführen, zu erläutern und verständlich darzulegen 	
2	<p>Vorlesung Process Analytical Technology</p> <p>Die Vorlesung soll Studierenden die universellen Konzepte der Process Analytical Technology (PAT) vermitteln, sie in die Modellierung und mathematische Analyse von Bioprozessen einführen sowie Grundkenntnisse der Prozessregelung vermitteln.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Risikoanalyse und statistische Versuchsplanung für eine qualitätsorientierte Prozessplanung • Smart-Sensorik, spektroskopische Prozessüberwachung und multivariate Datenauswertung • Beschreibung von Bioprozessen anhand von Bilanz- und Materialgleichungen bei satzweiser, kontinuierlicher und halb-kontinuierlicher Betriebsweise (Fed-Batch) • Modellierung der Enzym- und Wachstumskinetik von Mikroorganismen mit Inhibierungen und für Mehrsubstratreaktionen • Vergleich und Anpassung von Modellen an reale Systeme • elementare Konzepte der Regelungstechnik und Wirkungsweise einfacher Regler <p>Übung Process Analytical Technology</p> <ul style="list-style-type: none"> • FMEA anhand eines Beispielprozesses durchführen • Design of Experiments aufstellen und auswerten • Multivariate Datenauswertung spektroskopischer Daten • Numerische Simulation chemischer und komplexer biotechnologischer Prozesse • Identifizierung kinetischer Parameter • erhalten der Grundtypen von Reglern und geregelten Prozessen <p>Überfachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Allgemeine Konzepte der Prozessanalyse sowie der mathematischen Modellierung und Regelung dynamischer Systeme.</p>	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL BioPAT (2 SWS) Ü BioPAT (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Hausarbeit zu einem ausgewählten Teil
	Prüfungsleistungen PJ
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Solle Teilnehmendenzahl: 15
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Kara

Chemische Biologie

Modultitel Chemische Biologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	90 h Präsenzzeit	150 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertiefte Fertigkeiten, sowie vertieftes und erweitertes Verständnis der Chemischen Biologie in Theorie und Praxis (für fortgeschrittene Masterstudierende). Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Experimente zur Findung des Wirkmechanismus von Molekülen zu entwerfen, • Zellbiologische Fragestellungen mithilfe niedermolekularer Sonden, d.h. Molekülen mit definierter Funktion, zu adressieren, • Angriffspunkte (Targets) von Wirkstoffen systemorientiert zu bewerten, • kleine Moleküle und Proteine mit spezifischen Funktionen für therapeutische Zwecke zu entwerfen, • Aussagekraft und Grenzen chemisch-biologischer Experimente kritisch zu hinterfragen, • Zusammenspiel von zweckfreier Grundlagenforschung und daraus entstehenden (nützlichen) Anwendungen zu erkennen. 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung/ Übung/ Laborübung Chemische Biologie <ul style="list-style-type: none"> • Bioorthogonale Chemie • Targetfindung durch Pulldown-Experimente • Targetfindung durch Korrelationsverfahren • Moleküle und ihre systemweite Wirkung • Molekulares Imaging • Chemische, biochemische und genetische Modifikation von Proteinen • Multifunktionelle Wirkstoff-Konjugate (PROTACs, ADCs, Sonden) • Modulation von RNA und DNA als zelluläre Targets 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Chemische Biologie (2 SWS) Theoretische Übung Chemische Biologie (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in Chemie; erfolgreiche Teilnahme an der Vorlesung Medizinische Chemie I	

5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Laborübung Chemische Biologie</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: Klausur 120 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten</p>
6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Chemical Biology, Learning through Case Studies. Waldmann, Herbert / Janning, Petra (Herausgeber), Wiley-VCH, 2009, ISBN: 978-3-527-32330-2 · Advanced Chemical Biology. Chemical Dissection and Reprogramming of Biological Systems. Hang, Howard C. / Pratt, Matthew R. / Prescher, Jennifer A. (Herausgeber). Wiley-VCH, 2023 ISBN: 978-3-527-34733-9 <p>Sowie aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen, v.a.: S. Ziegler, V. Pries, C. Hedberg, H. Waldmann, Angew. Chem. 2013, 125, 2808 – 2859</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Brönstrup, Heimann, Vetter</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Brönstrup</p>

Comprehensive Course on 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions

Modultitel Comprehensive Course on 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertieftes Wissen über Zellen, Biomaterialien und Zell-Zell-Interaktionen in der 3D-Zellkultur. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • erworbenes Verständnis für die fortgeschrittenen Methoden in der 3D-Zellkultivierung, der Zell-Material-Interaktion, Arten von Biomaterialien, die in 3D-Zellkulturen zu verwenden, • Arten von Hydrogelen, deren Klassifizierung und Anwendung zu erläutern, um komplexe 3D-Zellkonstrukte für Krankheitsmodellierung, toxikologische und Arzneimittel-Screenings herzustellen, • das 3R-Prinzip zu verstehen, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Regenerative Medizin, Primärzellen, Geschichte der Zellkultur • Biomaterialien: Definition, Anwendungen, Klassen • 3D-Zellkultur • Hydrogele: Definition, Klassifizierung • Hydrogel-Vernetzungsstrategien • Analyse hydrogelbasierter 3D-Zellkulturkonstrukte • Jenseits von Hydrogelen: Natürliche und synthetische Matrizen für die 3D-Zellkultur • Zell-Material-Interaktionen • Gradientenhydrogele als fortschrittliche 3D-Zellkultursysteme • Arten von In-vitro-Gradienten, Auswahl der Materialien 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions (1 SWS) S 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions (1 SWS) LÜ 3D Cell Culture: Cells, Biomaterials, and Cell-Material Interactions (3 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Seminarvortrag Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll zu Ex. Übung)
6	Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Egger, Lavrentieva, Kasper: Basic Concepts on 3D Cell Culture; Springer Verlag, 2021, ISBN: 978-3-030-66748-1 • Lavrentieva, Pepelanova, Seliktar: Tunable Hydrogels: Smart Materials for Biomedical Applications; Springer Verlag, 2021, ISBN: 978-3-030-76768-6 • Kasper, Charwat, Lavrentieva: Cell Culture Technology; Springer Verlag, 2018, ISBN: 978-3-319-74853-5 Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Lavrentieva
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Lavrentieva

Elemente des Lebens / Elements of Life for Life Science

Modultitel Elemente des Lebens / Elements of Life for Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
168 Stunden	56 h Präsenzzeit	112 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck: Die Studierenden erwerben im Rahmen der Veranstaltung die grundsätzlichen Theorien zur Entstehung des Lebens mit besonderem Fokus auf anorganisch-chemische und geochemische Aspekte gefolgt von frühen Formen von Metabolismen: Schwefel-, Stickstoff- und Kohlenstofffixierung sowie der Rolle von geochemisch verfügbaren Metallen. Chemiestudierende erweitern damit ihr Wissen in Richtung Geowissenschaften und der Biochemie. Sie verstehen den Kontext, damit aus der unbelebten frühen Erde erste Formen von Leben auf der Erde erscheinen sein können.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Entstehung der Erde und ihre chemische Zusammensetzung in den frühen Phasen, vor allem mit Blick auf die Elemente H, C, N, O, H, S und den relevanten Metallen zu beschreiben, • Theorien zu den (geo)chemischen Rahmenbedingungen, die für das Leben auf der Erde notwendig sind/waren darzulegen, • Theorien und experimentelle Modelle zu präbiotischer Chemie zu erläutern, • die RNA-Welt Theorie, Metabolismus „first“ Theorien und anderen Theorien wie die Thioester- und Lipid-Theorie einzuordnen, • Schwierigkeiten, die Zeit von präbiotischer Welt zu dem ersten gemeinsamen lebensähnlichen Vorläufer moderner Zellen (LUCA) zu beschreiben, • einfache metabolische und frühe biosynthetische Netzwerke inklusive der Rolle von Coenzymen darzustellen, • Theorien zur Entstehung des genetischen Codes darzulegen, • wichtige Themen und Sachverhalte der anorganischen, organischen und biologischen Chemie zum Thema „Elemente des Lebens“ fachgemäß schriftlich und verbal darzustellen, • auf der Grundlage eines breiten Verständnisses für die chemischen, wie auch bio- und geochemischen Prozesse diese drei naturwissenschaftlichen Disziplinen in einem größeren und allgemeineren Rahmen zu verknüpfen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Vorlesung Elements of Life</p> <ul style="list-style-type: none"> • Entstehung des Universums – ein chemischer Blick auf wichtige Elemente des Lebens • Entstehung unseres Planetensystems– ein chemischer Blick auf wichtige Elemente des Lebens; die chemische „Beladung“ von Meteoriten • Orte auf der frühen Erde, relevant für eine präbiotische Chemie von H, C, N, S, P und Metallen • Wie wird das Alter von geologischen Prozessen heutzutage bestimmt? Die Rolle von Isotopen-Verteilungen in geologischen Proben. 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Theorien: Miller'sches Experiment, Wächtershäuser's und Eisen-Schwefel Welt, HCN-Oligomerisierungen, Sutherland's und Carrell's Nukleotid-Synthesen. • Präbiotische Synthesen von Aminosäuren, Peptide, Lipide und andere organische Moleküle. • RNA-Welt Theorie, Metabolismus „first“ Theorie, Thioester „first“-Theorie, Lipid-„first“ Theorie u.a. • Metalle, Coenzyme und Co-Faktoren vor der Entstehung des Lebens. • Wann kam der Phosphor ins Spiel? • Frühe Metabolismen I: C1-Fixierung, S-Fixierung, N-Fixierung, Hydrogenasen: Eisenschwefel-Cluster • Frühe Metabolismen II: Zitronensäurezyklus und frühere Varianten (rTCA-Zyklus, unvollständiger Hufeisen-TCA-Zyklus) • Analyse moderner Biosynthesewege mit Blick auf ihre Relevanz für den Ursprung des Lebens: Aminosäure-Biosynthesen, Coenzym-Biosynthesen • Die Entstehung des genetischen Codes • Zusammenfassung – was wissen wir wirklich und Spekulationen, ob die Regeln der chemischen Reaktivitäten auch andere Formen der Selbstreplikation zugelassen haben können? <p>Seminar Elements of Life</p> <ul style="list-style-type: none"> • Studierende bereiten ein Seminarthema zu „Elements of Life“ vor und präsentieren das Thema im Rahmen eines Vortrags. Die Themen werden zu Beginn des Semesters vergeben.
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung Elements of Life (3 SWS) Seminar Elements of Life (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundlagen in anorganischer und organischer Chemie und Grundlagen zu Biosynthesen und Metabolismus</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Keine</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Abschlussprüfung (70%) und Protokoll (30%))</p>

6	<p>Grundlegende Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • The origin and nature of Life on earth, E. Smith, H. J. Morowitz, Cambridge University Press, ISBN 978-1-107-12188-1. • Coenzymes and their role in the evolution of Life, <i>Angew. Chem. Int Ed.</i> 2021, <i>60</i>, 6242 –6269. • The coenzyme/protein pair: A neglected "chicken and egg" problem with significance for the origin of life, <i>Nat. Prod. Rep.</i> 2021, <i>38</i>, 993 – 1010. • On the evolutionary history of the twenty encoded amino acids, <i>Chem. Eur. J.</i> 2022. e202201419 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Kirschning Teilnehmendenzahl: 10</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Kirschning</p>

Engineering Natural Products Biosynthesis for Life Science

Modultitel Engineering Natural Products Biosynthesis for Life Science		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Biologie und Chemie von Naturstoffen	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt Kenntnisse im Bereich des Engineering von Biosynthesewegen für verschiedene Naturstoffe. Die Studierenden entwickeln ein Verständnis für Biosynthesewege und eine kreative Denkweise für deren Engineering. Außerdem werden die sozialen Konsequenzen hiervon behandelt.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Arten von Naturstoffen zu erkennen und vorauszusagen, welche Arten von Genclustern diese codieren, • verschiedene Arten von Tailoring-Enzymen und deren Cofaktoren sowie die zu erkennen, • in einen Biosyntheseweg involvierte biosynthetische Schritte in eine sinnvolle Reihenfolge zu bringen, • Strategien für das rationale Engineering von Biosynthesewegen zu entwickeln. 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Dieser Kurs wiederholt grundlegende Aspekte der in die Naturstoffsynthese involvierten Chemie, vor allem im Fall von Polyketiden, Terpenen, Alkaloiden, Peptiden und „gemischten“ Metaboliten. Es wird im Detail auf die Zusammenhänge zwischen den in einem biosynthetischen Gencluster codierten Genen, den Proteinen selbst und den katalysierten chemischen Reaktionen fokussiert. Der Kurs befasst sich weiterhin mit der Erforschung verschiedener Möglichkeiten, diese Wege zu verändern – sowohl durch rationales Molecular Engineering als auch nicht-rational durch Mutation und Selektion. Beispiele werden aus allen Klassen von Metaboliten angeführt (z. B. Polyketide, Erythromycin; Terpene, Artemisinin; Alkaloide, Morphin; Peptide, Penicillin), und für alle Haupttypen der Engineering-Strategien (z. B. Mutagenese, gerichtete Evolution, rationale Mutagenese, Knockout, heterologe Expression etc.). Zusätzlich wird die Chemie und das Engineering in drei Übungsstunden vertieft. Ein Praktikum, welches die wesentlichen Schritte im Verständnis und Engineering des Biosynthesewegs von Pilzen am Beispiel von Citrinin zeigt, wird ebenfalls angeboten. Hierbei wird auch die Anwendung analytischer Methoden wie MS, Chromatographie und NMR gezeigt.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Engineering Natural Products Biosynthesis (1.5 SWS) Ü Engineering Natural Products Biosynthesis (0.5 SWS) PR Engineering Natural Products Biosynthesis (4 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP4</p>
4b	<p>Empfehlungen keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen:</p> <p>Praktikum: erfolgreich abgeschlossene Experimente</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <p>PJ (Abschlussprüfung 70% und Protokoll 30 %)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • The organic Chemistry of Biological Pathways, J. McMurray and T. P. Begley, Roberts and Co, 2016, ISBN-10: 193622156X • Medicinal Chemistry – A biosynthetic Approach, P. M. Dewick, Wiley, 2009, ISBN: 9780470741689 • Nature's Chemicals, Richard Fern, Oxford, 2010, ISBN: 9780191721700 • Secondary Metabolism, John Mann, Clarendon Press, Oxford, 1987, ISBN: 9780198555292
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Cox</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, http://www.oci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Cox</p>

Ernährung und Gesundheit

Modultitel Ernährung und Gesundheit		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt grundlegende und vertiefte Kenntnisse im Bereich der Ernährung und Gesundheit.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • aufgrund von grundlegenden und vertieften Kenntnisse zur Epidemiologie, Ätiologie und Pathogenese ernährungsassoziierter Erkrankungen sowie die jeweiligen klinischen Konsequenzen zu beschreiben, • die Bedeutung präventiver und therapeutischer Maßnahmen vor dem Hintergrund der pathophysiologischen Zusammenhänge zu erkennen und die sozioökonomische Bedeutung darzustellen, • geeignete Ernährungsmaßnahmen auszuweisen und zu beurteilen sowie Konzepte zur Prävention und Therapie zu entwickeln und diese in die Entwicklung von Lebensmitteln einzubeziehen, • lebensmitteltoxikologische Risiken zu bewerten und zu berücksichtigen, die sich durch Prozess-, Migrations- und Umweltkontaminanten sowie Rückstände und Biotoxine ergeben, • kontrovers diskutierte Fragen kritisch zu beleuchten, • auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse eigene, wissenschaftlich begründete Schlüsse zu ziehen, • theoretische Inhalte in Konzepte der zielgruppenspezifischen Wissensvermittlung umzusetzen • auf Grundlage der erworbenen Fachkenntnisse und -methoden Lösungswege für komplexe Problemstellungen hinsichtlich ernährungsassoziierter Erkrankungen zu entwickeln, • diese Ergebnisse in Bezug zur Wirkstoffforschung und Lebensmittelentwicklung zu setzen sowie in die Konzeption von globalen Präventions- und Therapiemaßnahmen zu integrieren 	

2	<p>Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung A): Ernährungsassoziierte Erkrankungen – Epidemiologie, Ätiopathogenese, Folgen und Prävention Definition, Epidemiologie, Ursachen und Entstehung, Konsequenzen und Prävention sowie Ernährungstherapie ausgewählter ernährungsassoziiierter Erkrankungen wie z.B. Adipositas, Diabetes mellitus, Atherosklerose, Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Tumorerkrankungen, Osteoporose, Lebensmittelallergien und -intoleranzen sowie Lebensmittelintoxikationen. Bedeutung verschiedener Nährstoffe, Lebensmittel und Kostformen bei Prävention und Therapie ernährungsassoziiierter Erkrankungen.</p> <p>Seminar B) Aktuelle Aspekte der Humanernährung und Lebensmitteltoxikologie Vertiefte Betrachtung ausgewählter und jeweils aktueller Themenkreise aus den Gebieten Ernährungsassoziierte Erkrankungen und Lebensmitteltoxikologie einschließlich der Bewertung von Risiken. Ausgehend vom wissenschaftlichen Kenntnisstand erfolgt die Erarbeitung und Anwendung von Methoden des fachspezifischen wissenschaftlichen Arbeitens und der themenspezifischen Wissensvermittlung. Vermittelt wird außerdem die Umsetzung und Anwendung der Erkenntnisse bei verschiedenen Zielgruppen.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Ernährungsassoziierte Erkrankungen (2 SWS) Sem Aktuelle Aspekte der Humanernährung und Lebensmitteltoxikologie (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Erfolgreicher Abschluss des Grundlagenmoduls Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften (1. Sem.)</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen:</p> <p>Referat</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <p>PJ (Abschlussprüfung 70% und Referat 30 %)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hahn A, Ströhle A, Wolters M: Ernährung – Physiologische Grundlagen, Prävention, Therapie, 4. Aufl., Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart 2023 • Rehner G, Daniel H: Biochemie der Ernährung, 3. Aufl., Spektrum, Heidelberg 2010 • Elmadfa I, Leitzmann C: Ernährung des Menschen, 7. Auflage, Ulmer, Stuttgart 2023 <p>Aktuelle wird jeweils zu Semesterbeginn bekanntgegeben</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Hahn/Schuchardt Teilnehmendenzahl: 24</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Hahn</p>

Fortgeschrittene Methoden der Bioanalytik

Modultitel Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich kein	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Dieses Modul vermittelt grundlegende Methoden zur Charakterisierung von Nukleinsäuren und Proteinen sowie ihrer molekularen Wechselwirkungen. Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss bioanalytische, spektroskopische und physikalische Methoden anwenden. Im Seminar werden Anwendungsbeispiele dieser Methoden diskutiert. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • wichtige bioanalytische Forschungsmethoden zu vermitteln, anzuwenden und zu interpretieren, • Biomoleküle einzeln und in ihrer Gesamtheit zu analysieren, • Hochdurchsatzmethoden anzuwenden, • Versuche wissenschaftlich zu dokumentieren, präzise zu beschreiben und sich daraus ableitende Ergebnisse wissenschaftlich angemessen zu diskutieren und darüber zu reflektieren, • Daten unter Berücksichtigung statistischer Methoden auszuwerten, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen, • vorhandenes Wissen auf neue Probleme anzuwenden. 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Quantitative PCR • Microarrays • DLS • MST • Auswertesoftware und Statistik 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen 1 SWS Vorlesung 3 SWS Seminar 1 SWS Ex. Seminar	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	

	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme • Abgabe von Hausarbeiten (Versuchsauswertungen und selbst verfasste Texte)
	Prüfungsleistungen PJ
6	Grundlegende Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Quantification strategies in real-time PCR, Pfaffl, M.W. • Dynamic Light Scattering, Berne, B.J.; Pecora, R. • Transcriptome analysis using next-generation sequencing (2013) Mutz et al. <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	Weitere Angaben Dozierende: Stahl
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie, https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche* Stahl

Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie für Life Science

Modultitel Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertieftes und angewandtes Wissen über Methoden der Molekularbiologie.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • eigenständig Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu verwenden, um das in der Vorlesung erworbene theoretische Wissen zu verfestigen und in überfachliche Konzepte einzuordnen, • strukturiertes molekularbiologisches Fachwissen einzusetzen, um fortgeschrittene molekularbiologische Methoden und deren Hintergründe zu verstehen, korrekt zu beschreiben und zu bewerten, • fortgeschrittene molekularbiologische Methoden und gängige Laborgeräte unter Einhaltung der geltenden Sicherheitsvorschriften anzuwenden, • visuelle experimentelle Beobachtungen durchzuführen, wissenschaftlich nachvollziehbar zu dokumentieren und sich daraus ableitende Ergebnisse wissenschaftlich angemessen zu diskutieren und darüber zu reflektieren, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Vorlesung: In der Vorlesung werden aktuelle fortgeschrittene molekularbiologische Methoden und Techniken vorgestellt. Auf diese Aktualität wird besonders Wert gelegt, weshalb sich die Themen jährlich ändern können. Aktuell werden in der Vorlesung behandelt:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze Wiederholung gängiger molekularbiologischer Methoden wie klassische Klonierung • Moderne Klonierungsverfahren (z.B. MoClo, EMP PCR, Gibsom-Assembly, SLICE) • Sequenzierverfahren ab der 3. Generation • Humanes Genom, Analyse von Polymorphismen, Haplotypenanalysen, Individualgenomik • Paläogenomik • Immunologie • Rekombinante Antikörper, mimetische Antikörper, Display Verfahren • Alternative Produktionssysteme von Antikörpern <p>Seminar: Im Verlauf der Vorlesungszeit erarbeiten die Studierenden in Kleinstgruppen einen wissenschaftlichen Projektantrag, wobei die in der Vorlesung behandelten Verfahren eingesetzt werden sollen. Neben dem eigentlichen Projektplan inkl. Arbeitspaketen, Kostenkalkulation und natürlich der wissenschaftlichen</p>	

	<p>Relevanz ist eine Literaturrecherche zum Thema unumgänglich. Die Projektanträge werden bei der Kursleitung eingereicht und der beste Antrag im Praktikum durch alle Gruppen durchgeführt.</p> <p>Experimentelle Übung:</p> <p>Im Seminar wurden von jeder Gruppe ein wissenschaftliches Projekt erarbeitet und zur Begutachtung eingereicht. Aus diesen Anträgen wird das beste Konzept ausgewählt und von allen Gruppen durchgeführt. Dabei sollten Verfahren zum Einsatz kommen, die in der Vorlesung behandelt wurden. Für die Arbeiten selbst stehen Genfragmentbanken mit mehreren tausend verschiedenen Fragmenten zur Verfügung, sollten Teile fehlen, können diese synthetisiert werden. Demzufolge werden sich die Inhalte von Jahr zu Jahr ändern.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie (2 SWS) S Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie (1 SWS) EX Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie (3 SWS, Blockpraktikum)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Kenntnisse grundlegender molekularbiologischer Methoden, Grundkenntnisse sequenzbasierter Bioinformatik</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> · Protokoll zur experimentellen Übung · Projektantrag · Vortrag zu den durchgeführten Experimenten <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen:</p> <p>PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Grundlegende Literatur: Aktuelle Reviews zu den besprochenen Methoden sind im Wiki der Veranstaltung verlinkt.</p> <ul style="list-style-type: none"> · F. Lottspeich, J. Engels (Hrsg.): „Bioanalytik“, Spektrum Akademischer Verlag 4. Auflage, 2022, ISBN: 978-3-662-61706-9 · Reinard. Molekularbiologische Methoden 2.0, 3. Auflage UTB, 2021, ISBN: 978-3-8252-8795-5 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben Foliensätze und Wiki auf StudIP verfügbar. Lernmittel bei ILIAS Dozierende: Reinard, Wichmann Teilnehmendenzahl: 8</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik Abteilung II – Pflanzenbiotechnologie, https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für, Institut für Pflanzengenetik, Abt. III – Pflanzenmolekularbiologie, https://www.genetik.uni-hannover.de/molekularbiologieforschung.html Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. IV – Pflanzengenomforschung, https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzengenomforschung.html</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Reinard</p>

Genome Editing

Modultitel Genome Editing		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie M. Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt strukturiertes Fachwissen zur modernen Technik des Genome Editing an aktuellen Beispielen. Dieses wird durch das Erarbeiten und Diskutieren von Originalliteratur unterstützt.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretische Grundlagen und die verschiedenen Anwendungsgebiete des Genome Editing in Eukaryoten und Mikroorganismen zu benennen, • aktuelle Publikationen und internationale Entwicklungen und die verschiedenen technischen Möglichkeiten und experimentellen Herangehensweisen zu Genome Editing zu erläutern, • Experimente zu Genome Editing zu strukturieren, konzipieren und durchzuführen sowie sinnvolle Kontrollversuche zu planen, • Versuchsergebnisse zu protokollieren, auszuwerten und zu interpretieren, • Interpretation von Versuchsergebnissen kritisch zu hinterfragen und Limitierungen experimenteller Ansätze einzuschätzen, • eigene experimentelle Daten in Form einer Kurzpublikation zu präsentieren, • Originalliteratur zu Genome Editing zu präsentieren und kritisch zu hinterfragen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Vorlesung: Zink-Finger-Nukleasen, TALE-Nukleasen, CRISPR/Cas, nCas9, dCas9, Knock-out vs. Knock-in, Baseneditoren, Prime Editing, Off-Targets, Gen-Aktivatoren/Repressoren, MoClo, DNA-Repair, Fallbeispiele (Mensch, Pflanze, Tier), Gene-Drive</p> <p>Seminar: Das Seminar erfolgt in Form von Fragebögen, eines Literaturseminars zur Thematik, sowie der Anfertigung einer Kurzpublikation aus den eigenen experimentellen Daten.</p> <p>Experimentelle Übung: Entwurf und Klonierung von Designer-Nukleasen, Verschiedene Nachweismethoden der Genome Editing-tools in vivo und in vitro, Vergleich verschiedener Systeme, Transformation der Werkzeuge in Pflanzen.</p>	
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Experimentelle Übung (2 SWS)</p>	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse molekularbiologischer Methoden
4b	Empfehlungen Teilnahme am Modul "Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie"
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Seminarleistung
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K oder KA
6	Grundlegende Literatur: Reviews und Originalliteratur aus wissenschaftlichen Zeitschriften zu den Methoden und Themen werden zu Beginn der Veranstaltung als E-Dokumente in Stud.IP eingestellt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Boch Teilnehmendenzahl: 24 (12: PBT, 6: LS, 6: MM)
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. II Pflanzenbiotechnologie https://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Prof. Dr. Jens Boch

Glycoscience

Modultitel Glycoscience		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt die zentrale Bedeutung der Chemie und Biologie von Kohlenhydraten.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zusammenhänge zwischen der Struktur, der Konformation, der Stereochemie und den Eigenschaften der Kohlenhydrate zu beschreiben, • wichtige Methoden zur Synthese bestimmter Glycoside und Oligosaccharide anzuwenden, • weitere Verbindungen wie die Glycoproteine und Glycolipide zu benennen und deren Vorkommen, Strukturen und Biosynthesen zu beschreiben, • Anwendungsbereiche der genannten Verbindungen in Anlehnung an die Struktur-Wirkungsweisen zu beurteilen, • anhand der Eigenschaften der Kohlenhydrate das Verständnis für die enge Verzahnung von der Molekülstruktur und den biologischen Funktionen zu erklären, • die Bedeutung der Kohlenhydrate für biologische Systeme sowie deren möglichen medizinischen Anwendungsgebiete darzulegen, • unter Anwendung wichtiger Begriffe Sachverhalte der Kohlenhydratchemie fachgemäß schriftlich und verbal darzustellen, • die Aspekte der Kohlenhydrate über die fachlichen Grenzen der Chemie hinaus zu beschreiben 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kohlenhydrate (Strukturen, Stereochemie, Konformationen) • Schutzgruppenstrategien in der Kohlenhydratchemie • Glycosylierungsmethoden • beta-Mannoside • orthogonale Glycosylierungen • Desoxyglycoside • Synthesen ausgewählter Oligosaccharide • Festphasensynthese in der Zuckerchemie • enzymatische Glycosierungen • Biosynthese von Zuckernukleotiden • Sialinsäuren • C-Glycoside • Glycoproteine und Glycolipide • Glycane • Blutgruppen-Determinanten 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Selektine / Sialyl Lewis X • Kohlenhydratbasierte Wirkstoffe • Oligonukleotide
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Glycoscience (3 SWS) Theoretische Übung Glycoscience (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in organischer Chemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Protokoll zur experimentellen Übung • Projektantrag • Vortrag zu den durchgeführten Experimenten
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K120 oder M30
6	Grundlegende Literatur: Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Dräger
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Dräger

Imaging – von Nano bis Makro oder von einzelnen Molekülen bis zu lebenden Zellen

Modultitel Imaging – von Nano bis Makro oder von einzelnen Molekülen bis zu lebenden Zellen		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls –		
1	<p>Qualifikationsziele Modulziel: Das Modul vermittelt den Studierenden umfangreiches Wissen und Fertigkeiten in modernen Mikroskopiemethoden in Theorie und Praxis.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Mikroskopiemethoden zur Untersuchung einer Vielzahl biologischer Fragestellungen anzuwenden, • das erlernte theoretische Wissen auf ein konkretes Problem im Labor anzuwenden, • das erlernte theoretische Wissen mit den erlernten praktischen Fähigkeiten zu verknüpfen, • Experimente an verschiedenen Mikroskopen unter Aufsicht durchzuführen, • mikroskopische Experimente und Daten klar zu dokumentieren, zu bewerten, kritisch zu analysieren und zu interpretieren 	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Der Inhalt der Vorlesung kann variieren:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lichtmikroskopie • Epifluoreszenzmikroskopie • Konfokalmikroskopie • Superresolution-Mikroskopie • Elektronenmikroskopie • Rasterkraftmikroskopie • Mikroskopie lebender Zellen • Holographische Mikroskopie • Expansionsmikroskopie • Korrelationsmikroskopie <p>Seminar: Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten und Studien, die biologische Forschungsfragen unter Verwendung mikroskopischer Methoden analysieren (Literaturseminar).</p> <p>Experimentelle Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Licht- und Fluoreszenzmikroskopie • Konfokal- und Superresolution-Mikroskopie • Rasterkraftmikroskopie • Mikroskopie lebender Zellen • Holographische Mikroskopie • Expansionsmikroskopie 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Experimentelle Übung (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Teilnahme am Praktikum und Seminar, Präsentation im Seminar, Praktikumsprotokolle
	Prüfungsleistungen PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)
6	Literatur: Alberts, "Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie", Wiley-VCH, 5. (oder ältere) Auflage. Technische Literatur wird im Modul verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Lee-Thedieck, Ngezahayo, Schertl, Mitarbeitende des Instituts für Zellbiologie und Biophysik Teilnehmendenzahl: 6
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik www.cell.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Lee-Thedieck

Industrielles Lebensmittelqualitätsmanagement

Modultitel Industrielles Lebensmittelqualitätsmanagement		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul dient der Vermittlung vertiefter Kenntnisse zu Qualitätsstandards und Qualitätskontrollen von Lebensmitteln und den Kriterien bei der Überwachung der Herstellungsprozesse und Produktionsvorgänge.</p> <p>A) Seminar</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte des Lebensmittelqualitätsmanagements und der Lebensmittelsicherheit zu verstehen und anzuwenden. • Qualitätsstandards und Qualitätskontrollen von Lebensmitteln zu benennen und die Bedeutung für die Lebensmittelproduktion zu reflektieren, • Handlungsabläufe im Lebensmittelqualitätsmanagement zu illustrieren und kritisch zu bewerten. • Kriterien bei der Überwachung der Herstellungsprozesse und Produktionsvorgänge unter Berücksichtigung zufälliger und systematischer Fehlerquellen zu prüfen und dieses Wissen auf die praktische Qualitätssicherung in der Lebensmittelindustrie anzuwenden, • erlernte Methoden bzw. Verfahren verbal und schriftlich wiederzugeben und eigenständig Qualitätsstandards und Qualitätskontrollablaufpläne für die lebensmittelherstellende Industrie zu entwerfen, • durch Verknüpfung des Wissens zum Lebensmittelqualitätsmanagement und den lebensmittelrechtlichen Vorgaben, den Bezug zur Praxis der Lebensmittelindustrie herzustellen und damit verbundene Problemstellungen der Produktion von sowohl pflanzlichen als auch tierischen Lebensmitteln selbstständig zu bewerten und zu lösen <p>B) Experimentelle Übung</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Einhaltung von Standards unter Beachtung spezifischer Vorgaben bei Produktionsprozessen zu überprüfen, ggf. anpassen und diese Vorgänge protokollieren, • Rohstoffe nach Güte- und Qualitätsklassen zu bewerten, • die erlernten physikalischen und chemischen Untersuchungen sowie hygienische Prüfungen durchzuführen und für komplexe Handlungsabläufe alternative Lösungswege aufzuzeigen, • experimentell erhobene Daten nach Anleitung auszuwerten und daraus abgeleitete Ergebnisse wissenschaftlich angemessen darzustellen, kritisch zu bewerten und zu interpretieren, • Qualitätsprüfungen im Labor eigenständig durchzuführen und die Ergebnisse wissenschaftlich darzustellen und zu bewerten 	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Seminar</p>	

	<p>Aufbauend auf den grundlegenden Aspekten des Qualitätsmanagementsystems wird vertieft die Erarbeitung von Qualitätsstandards und die Qualitätskontrolle in der Lebensmittelindustrie erläutert. Die Kriterien bei der Überwachung der Herstellungsprozesse und Produktionsvorgänge werden erklärt und die privatwirtschaftlichen Qualitäts- und Markenprogramme, die durch Prüf-, Güte- und Markenzeichen kommuniziert werden, vorgestellt.</p> <p>Experimentelle Übung</p> <p>Beispielhafte Produktionsprozesse werden im Hinblick auf die Einhaltung der Standards und unter Einbeziehung möglicher unternehmerischer Vorgaben (z.B. Nachhaltigkeit oder Tierschutz) überprüft, angepasst und bewertet. Die Bewertung von Rohstoffen nach Güte- und Qualitätsklassen wird vorgenommen und darauf aufbauend physikalische und chemische Untersuchungen sowie hygienische Prüfungen durchgeführt.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>S, Seminar (1 SWS) Ü, Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen</p> <p>Regelmäßige Teilnahme</p>
	<p>Prüfungsleistungen</p> <p>PJ</p>
6	<p>Literatur:</p> <p>Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Esatbeyoglu</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Esatbeyoglu</p>

Innovations- und Technologie-Management für Studierende der Naturwissenschaften

Modultitel Innovations- und Technologie-Management für Studierende der Naturwissenschaften		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang alle Master-Studiengänge der Naturwissenschaftlichen Fakultät		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots zweimal im Studienjahr	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	davon Präsenzzeit 49 Stunden (28 Stunden Vorlesung und Seminar, 21 Stunden betreute Projektarbeit)	davon Selbststudium 131 Stunden (56 h Vor- und Nachbereitung, 75 h Projektarbeit)
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die Grundlagen und Methoden, wie Ideen in Innovationen überführt werden, wie Geschäftsideen bewertet, getestet und in die Praxis translatiert werden. Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls, sind die Studierenden in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Innovations- und Technologiemanagements darzulegen, • Technologien in Bezug auf ihre Geschäftsfähigkeit zu bewerten, • Managementmethoden anzuwenden, um Technologien erfolgreich in ein Produkt zu überführen, • Strukturen zu erkennen und zu schaffen, die Innovationen ermöglichen und verstärken 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung „Von der Idee zur Innovation – wie gestalte ich den Weg?“ <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Innovations- und Technologie-Managements für Nicht-Wirtschaftsfachleute • Business Modelle • Business Idea Testing • Projektmanagement • Agiles Management • Personalmanagement • Vermittlung anhand praktischer Beispiele • Übung Grundlagen des Innovations- und Technologie-Managements • Begleitete Übung in kleinen Gruppen zur Projektarbeit • Anwendung der erlernten Methoden in Form praktischer Aufgaben • Erstellen von Business-Plänen • Entwickeln von Personas • Anwenden von Projektmanagement-Methoden Seminar Grundlagen des Innovations- und Technologie-Managements <ul style="list-style-type: none"> • Besprechung von Inhalten aus der Projektarbeit mit allen Teilnehmer*innen • Aufarbeiten von Beispielen • Leitlinien für die Erstellung der Projektarbeiten 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung „Von der Idee zur Innovation – wie gestalte ich den Weg?“ (1,5 SWS) Seminar Grundlagen des Innovations- und Technologie-Managements (2,5 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Interesse an Inventionen und Innovation und zielgerichteten Problemlösungen; auch die eigene Promotion kann als Projekt verstanden werden; die erlernten Tools werden zur erfolgreichen Bewältigung sehr beitragen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Seminararbeit
	Prüfungsleistungen: keine
6	Literatur Hausschild, Salomo, Schultz, Kock (2016): Innovationsmanagement Schultz, Hölzle (2014): Motoren der Innovation Corsten, Gössinger, Müller-Seitz, Schneider (2016): Grundlagen des Technologie- und Innovationsmanagements
7	Weitere Angaben Dozierende: Heiden, Lucas Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät ITE - Institut für Innovations-Forschung, Technologie-Management und Entrepreneurship
9	Modulverantwortliche*r Heiden

Instructor Track: Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development

Modultitel Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development – Instructor Track		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3.+4. Semester	Moduldauer 2 Wochen (WiSe) + 4 Wochen (SoSe)
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie, M. Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul bildet die Studierenden zu Teamleiter*innen mit ersten Programmiererfahrungen aus, die weniger erfahrene Studierende unterstützen werden. Die Studierenden lernen in einer problemorientierten Weise, während sie in Gruppen an realen Softwareprojekten arbeiten. Sie erhalten eine Einführung in die Programmiersprache Julia, Open Source und Open Science Arbeiten und tragen zur Gestaltung freier, transparenter und nachhaltig nutzbarer wissenschaftlicher Software bei.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Aufgaben der Teamleitung zu übernehmen und kleine Gruppen zu betreuen und anzuleiten, • häufige und unerwartete Codierungs Probleme zu lösen, • zu Open Source Projekten beizutragen, • Programme in der Programmiersprache Julia zu schreiben, • Versionskontrolle zu verwenden, um Robustheit und Reproduzierbarkeit ihrer rechnerischen Arbeit zu steigern <p>Anmerkung: Die Vollendung dieses Moduls erfordert die Leitung eines Teams im Team Track dieses Kurses im folgenden Sommersemester.</p>	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Einführung in Projektmanagement</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kommunikationsfähigkeiten • Konfliktlösung • Zeitmanagement <p>Einführung in Teamleitung und Diversität</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zwischenmenschliche Fähigkeiten • Rollenklärung • Teamwork und Rollen in einem Team • Diversität reflektieren und Unterschiede integrieren <p>Julia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschied zu anderen Sprachen • Nutzung des REPL • Arbeiten mit Typen • Arbeiten mit Funktionen • Arbeiten mit Modulen • Arbeiten mit Packages und Umgebungen • Weitere Features 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Häufige IDEs <ul style="list-style-type: none"> ○ Open-Source-Development ○ Projektaquisition • Überblick potenzieller Projekte • Auswahl guter Projekte
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Blockveranstaltung
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Erste Erfahrungen im Programmieren in einer beliebigen Sprache
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Leitung eines Teams im Kurs „Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development – Team Track“ im SoSe als Tutor*in. Beitrag (pull/merge request) zu einem bestehenden Open Source Projekt.
	Prüfungsleistungen PJ (Projektorientierte Prüfung mit Präsentation der Ergebnisse im SoSe)
6	Literatur: https://benlauwens.github.io/ThinkJulia.jl/latest/book.html https://software-carpentry.org/lessons/ Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Simon Christ Teilnehmendenzahl: 15 (7 PBT, 4 MoMi, 4 LS)
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik www.cell.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Christ

Team Track: Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development

Modultitel Introduction to the Julia Programming Language and Open Source Development – Team Track		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 4 Wochen
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	80 h Präsenzzeit	100 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie, M. Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	<p>Qualifikationsziele Modulziel: Das Modul vermittelt den Studierenden angewandtes Wissen in einer problemorientierten Weise, während sie in Gruppen an realen Softwareprojekten arbeiten. Sie erhalten eine Einführung in die Programmiersprache Julia, Open Source und Open Science Arbeiten und tragen zur Gestaltung freier, transparenter und nachhaltig nutzbarer wissenschaftlicher Software bei. Die Studierenden lernen gute Arbeitsweisen, im Kontext von Open Science bei Software zu kollaborieren.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls werden die Studierenden in der Lage sein,</p> <ul style="list-style-type: none"> • zu Open Source Projekten beizutragen, • Programme in der Programmiersprache Julia zu schreiben, • unbekannte Codebasen zu lesen und zu analysieren, • Versionskontrolle zu verwenden, um Robustheit und Reproduzierbarkeit ihrer rechnerischen Arbeit zu steigern, • das terminale Interface zu verwenden, um Programme auszuführen und zu Pipelines zu kombinieren <p>Anmerkung: Die Vollendung dieses Moduls erfordert die Leitung eines Team im „Team Track“ dieses Kurses im folgenden Sommersemester.</p>	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Shell</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dateien und Verzeichnisse • Pipes und Filter • Loops • Skripte • Discovery <p>Git</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einrichtung • Veränderungen verfolgen • History erkunden • Remote Repositorys • Zusammenarbeit • Konfliktlösung • Gitlab <p>Julia</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschied zu anderen Sprachen • Nutzung des REPL • Arbeiten mit Typen • Arbeiten mit Funktionen 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Arbeiten mit Modulen • Arbeiten mit Packages und Umgebungen • Weitere Features • Häufige IDEs <p>Biostat</p> <p>Anschließend wählen die Studierenden ein bestehendes Softwareprojekt und arbeiten auf einen positiven Beitrag hin.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen Blockseminar (5,7 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Erste Erfahrungen im Programmieren in einer beliebigen Sprache</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen</p> <p>Beitrag (pull/merge request) zu einem bestehenden Open Source Projekt.</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <p>PJ (Projektorientierte Prüfung mit Präsentation der Ergebnisse)</p>
6	<p>Literatur: https://benlauwens.github.io/ThinkJulia.jl/latest/book.html https://software-carpentry.org/lessons/</p> <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Simon Christ Teilnehmendenzahl: 25 (9 PBT, 3 MoMi, 3 LS, 5 M, 5 P)</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik www.cell.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Christ</p>

Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern und heute

Modultitel Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern und heute		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Modulzweck Das Modul vermittelt vertieftes Verständnis der Naturstoffsynthese im Wandel der Zeit und im Hinblick auf heutige Anforderungen an diese Disziplin.</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzepte der Naturstoffsynthese wiederzugeben, zu erläutern und anzuwenden, • umfassende Literaturrecherchen (inklusive Bücher und internationaler Fachzeitschriften) bezüglich eines forschungsnahen Themas durchzuführen, • sich in neue fachliche Themengebiete anhand moderner wissenschaftlicher (auch englischer) Fachliteratur einzuarbeiten, • Probleme und Grenzen der heutigen Naturstoffsynthese zu identifizieren, • wissenschaftliche Konzepte der modernen Naturstoffsynthese fachlich zu erläutern und kritisch zu diskutieren, • wissenschaftliche Vorträge über moderne Naturstoffsynthesen strukturiert zu halten 	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte der Vorlesung Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Synthetische Chemie und Totalsynthese • Umfang und Grenzen Organischer Synthesen • Kurzer Abriss der Organischen Synthese • Die Praxis der Totalsynthese • Bedeutende Zielmoleküle • Naturprodukte als synthetische Zielverbindungen • Synthesestrategien • Retrosynthetische Analysen • Klassiker in der Naturstoffsynthese <p>Fachliche und überfachliche Inhalte des Seminars Klassiker in der Naturstoffsynthese heute sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • aktuelle Naturstoffsynthesen aus internationalen Journalen eigenständig als wissenschaftlichen Vortrag aufbereiten • Grundprinzipien des Erstellens und Haltens eines Vortrags werden vermittelt • Kritische Betrachtung und fachliche Diskussion wissenschaftlicher Sachverhalte wird gefördert • Feedback geben in konstruktiver Form wird geübt • Vertiefung fachbezogener Englischkenntnisse <p>Fachliche Inhalte der Theoretischen Übung Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern und heute sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erweiterung und Vertiefung des Repertoires von Syntheseschritten (Namensreaktionen) und deren Anwendung in der Naturstoffsynthese bzw. der modernen organischen Chemie 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern (2 SWS) Seminar Klassiker in der Naturstoffsynthese heute (1 SWS) Theoretische Übung Klassiker in der Naturstoffsynthese gestern und heute (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in Organischer Chemie; Englischkenntnisse
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Präsentation Klassiker in der Naturstoffsynthese heute (eigener Vortrag im Seminar)
	Prüfungsleistungen K120 oder M30
6	Literatur: K.C. Nicolaou, Classics in Total Synthesis I u. II, Wiley-VCH; Gewert, J. A. u. a. Organic Synthesis Workbook, Wiley-VCH; C. Bittner u. a. Organic Synthesis Workbook II, Wiley-VCH sowie Primärliteratur aus internationalen Journalen Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Cordes
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Cordes

Kontroverse Themen in den Biowissenschaften

Modultitel Kontroverse Themen in den Biowissenschaften		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt den Studierenden theoretisches Hintergrundwissen über biologische Themen und Methoden, die in der Gesellschaft kontrovers und kritisch diskutiert werden. Das Ziel des Moduls besteht darin, die Studierenden dabei zu unterstützen, eine eigene Meinung zu diesen Themen zu entwickeln und kritisches Nachdenken über Forschung und Wissenschaft zu fördern. Dies soll den Studierenden auch ermöglichen, ihren zukünftigen Verpflichtungen als Naturwissenschaftler in unserer Wissensgesellschaft gerecht zu werden.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretisches Hintergrundwissen zu kontroversen Themen in den Life Sciences, die in der Gesellschaft diskutiert werden, zu erwerben, um ein differenziertes und objektives Bild zu formen, • theoretisches Wissen über kontroverse Themen in den Life Sciences auf die in der Gesellschaft diskutierten Fragen zu übertragen und anzuwenden, • ein differenziertes Bild der in der Gesellschaft vertretenen Meinungen zu bilden, • Argumente für und gegen ein Thema zu entwickeln, zu kontrastieren, abzuwägen und kritisch zu diskutieren 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Der inhaltliche Schwerpunkt des Moduls umfasst:</p> <p>Die spezifischen Themen, die im Modul behandelt werden, können sich je nach Aktualität der gesellschaftlich diskutierten Fragen ändern. Vorschläge von Studierenden für aufzunehmende Themen sind ebenfalls willkommen. Daher sind die unten aufgeführten Themen eine Auswahl, mit der das Modul beginnen wird, auf die es aber nicht beschränkt ist.</p> <p>Vorlesung (Auswahl):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Stammzellforschung (CLT) • Gentherapie (CLT) • Genetisch veränderte Pflanzen (JB) • CRISPR/CAS (JB) • Künstliche Intelligenz (SR) • Mensch-Maschine-Systeme (SR) • Sammlung und Verarbeitung von Gesundheitsdaten (AN) • Künstliche Organe (AN) • Impfungen (PS) • Fachbegriffe und Missverständnisse (PS) <p>Theoretische Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erstellung einer Liste von Fragen für Umfragen zu den zu behandelnden Themen • Durchführung einer Umfrage • Analyse der Umfrageergebnisse 	

	Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • Präsentation des theoretischen Hintergrunds, der Pro- und Kontra-Argumente zum jeweiligen Thema und Präsentation der Ergebnisse der jeweiligen Umfrage • Leitung/Moderation einer Diskussion zum jeweiligen Thema • Überdisziplinäre Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> ○ Methoden der Literaturrecherche und -entwicklung ○ Präsentationstechniken ○ Moderation/Diskussionsleitung
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Theoretischen Übung (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Teilnahme am Seminar einschließlich Präsentation und Leitung der Diskussion
	Prüfungsleistungen PJ (Projektarbeit (Ausarbeitung) zu einem der behandelten Themen mit einer kurzen Einführung und den Ergebnissen der jeweiligen Umfrage)
6	Literatur: Literatur wird im Modul bereitgestellt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Lee-Thedieck, Ngezahayo, Schertl, Rudolf und Boch und Mitarbeitende des Instituts für Zellbiologie und Biophysik sowie des Instituts für Pflanzengenetik Teilnehmendenzahl: 20
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik www.cell.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Lee-Thedieck

Lebensmittelauthentizität und Chemometrie

Modultitel Lebensmittelauthentizität und Chemometrie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt angewandtes und vertieftes Wissen im Bereich der Chemometrie und Lebensmittelauthentizität.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen der Authentizität und Rückverfolgbarkeit von Lebensmitteln zu benennen und diese in der Praxis anzuwenden, • die EU-Rechtsgrundlagen in Bezug auf Lebensmittelauthentizität und die Organisation der Überwachung darzulegen, • produktspezifische Fragen der Verfälschkontrolle zu beantworten, z. B. nach welchen Kriterien (physikalisch, chemisch etc.) verfälscht bzw. nach welchem Methoden-Katalog eine potentielle Verfälschung im jeweiligen Lebensmittel nachgewiesen werden kann, • die Lebensmittelauthentizität anhand von Fallbeispielen aus der Praxis mittels uni- und multivariater Statistik zu bewerten, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Lebensmittelauthentizität:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definitionen • Lebensmittelverfälschungen (Food Fraud) • nationale und internationale Rechtsgrundlagen für die Beurteilung der Lebensmittelauthentizität • Organisation und Durchführung der Überwachung • Methoden zur Überprüfung der Lebensmittelauthentizität <ul style="list-style-type: none"> ○ chemisch-physikalische ○ chemische ○ mikrobiologische ○ immunologische ○ molekularbiologische Verfahren • Fallbeispiele • Themenvorschläge der Studierenden <p>Chemometrie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse analytisch-chemischer und chemisch-experimenteller Daten • Probenahme 	

	<ul style="list-style-type: none"> • Versuchsplanung und Optimierung chemischer Experimente • uni- und multivariante Statistik • PCA, O-PLC, neuronale Netze, random forest Seminar: <ul style="list-style-type: none"> • praktische Übungen anhand aktueller Fallbeispiele
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V Lebensmittelauthentizität und Chemometrie (2 SWS) Seminar mit praktischen Übungen (3 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul Lebensmittelchemie
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Allgemeiner und Organischer Chemie und instrumentellen Analysenverfahren
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Erfolgreiche Durchführung eines Diskussionsvortrages
	Prüfungsleistungen: PJ
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Fischer M, Glomb M (20XX) Moderne Lebensmittelchemie, Behrs-Verlag • Matissek R, Fischer M (2021) Lebensmittelanalytik, Springer Verlag • Busch U (2010) Molekularbiologische Methoden in der Lebensmittelanalytik, Springer Verlag • Gross JH (2013) Massenspektrometrie. Ein Lehrbuch, Springer Verlag • Schwedt G (1995) Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, Thieme, Stuttgart • Skoog DA, Leary JJ (1996) Instrumentelle Analytik, Springer Verlag • Otto M (2016) Chemometrics, Wiley VCH
7	Weitere Angaben Dozierende: Esatbeyoglu, Krings Teilnehmendenzahl: 12
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, Institut für Lebensmittelchemie www.lw.uni-hannover.de www.lci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Esatbeyoglu, Krings

Lebensmittelrecht

Modultitel Lebensmittelrecht		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die für das Fachgebiet Lebensmittelwissenschaft notwendigen Inhalte des Lebensmittelrechts. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die rechtlichen Anforderungen im Umgang mit Lebensmitteln einzuordnen und die sich daraus ergebenden Konsequenzen abzuleiten, • zu benennen, welche Rechte Verbraucher haben und welche Bedeutung diese Rechte im Konsumentenalltag haben, • Rechtsvorschriften und Rechtsprechungen im Lebensmittelrecht anzugeben, • mittels kritischer Argumentation komplexe Fragestellungen differenziert und strukturiert zu bearbeiten, • vorhandenes Wissen in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen, • das Lebensmittelrecht hinsichtlich seiner Bedeutung für die Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft zu bewerten und auf neue übergeordnete Fragestellungen der Lebensmittel- und Ernährungsforschung anzuwenden, • lebensmittelrechtliche Fragestellungen selbstständig vor dem Hintergrund aktueller Rechtsprechung zu beurteilen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Lebensmittelrecht <ul style="list-style-type: none"> • Ziel und Zweck des Lebensmittelrechts (Verbraucherschutz, Gesundheitsschutz und Täuschungsschutz, Verbraucherinformation) • Grundlagen des deutschen und europäischen Lebensmittelrechts (VO -EG- 178/2002, LFGB, NemV, DiätV, RL 2000/13/EG, RL 90/496/EWG, VO -EG- 1924/2006) • Grundbegriffe des Lebensmittelrechts (Lebensmittel, Arzneimittel, Nahrungsergänzungsmittel, Funktionelle Lebensmittel, Diätetische Lebensmittel, Zusatzstoffe, Inverkehrbringen, Lebensmittelsicherheit) • Kennzeichnung von Lebensmitteln (Verkehrsbezeichnung, Zutatenverzeichnis, Allergenkennzeichnung, Mindesthaltbarkeit, „ohne Gentechnik“, Nährwertkennzeichnung) • Werbung für Lebensmittel (Irreführung, Wirkaussagen, Krankheitswerbung, nährwert- und gesundheitsbezogene Angaben) • Grundzüge Lebensmittelstraf- und Ordnungswidrigkeitenrecht • Grundzüge Eigenkontrolle und Amtliche Überwachung • Grundzüge Lebensmittelhygiene • Grundzüge Produkthaftung und Produktsicherheit • Grundzüge Verbraucherrechte (nach BGB u. VIG) 	

	Seminar Übungen zum Lebensmittelrecht Ausgewählter Schwerpunkt aus dem Inhalt der Vorlesung
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Lebensmittelrecht (2 SWS) Sem Übungen zum Lebensmittelrecht (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine
4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: Hausarbeit Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Abschlussprüfung 70% und Hausarbeit 30 %)
6	Literatur Wird jeweils zu Semesterbeginn bekanntgegeben
7	Weitere Angaben Dozierende: Hagenmeyer
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung https://www.lw.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Hahn

Lebensmittelsensorik

Modultitel Lebensmittelsensorik		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots zweimal im Studienjahr	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zur sensorischen Bewertung von Lebensmitteln. Durch die Verknüpfung des Wissens zu Lebensmittelqualitätsmanagement, -technologie und lebensmittelrechtlichen Vorgaben lernen die Studierenden den Bezug zur Praxis der Lebensmittelindustrie herzustellen und damit verbundene Problemstellungen der Produktion von sowohl pflanzlichen als auch tierischen Lebensmitteln selbstständig zu bewerten und zu lösen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentliche Prinzipien der Lebensmitteltechnologie für die Herstellung von speziellen Lebensmittelgruppen zu beschreiben und aufgrund von fachwissenschaftlicher Literatur zu bewerten, • eigenständig abgegrenzte Stoffgebiete zu erarbeiten und im Rahmen des Seminars zu präsentieren, • Datenbankrecherchen durchzuführen und mit Literaturverwaltungsprogrammen zu arbeiten, • grundlegende Techniken des Präsentierens anzuwenden, • fachliche Fragestellungen in Experimenten und Übungen unter Anleitung darzustellen und relevante Untersuchungsmethoden anzuwenden, • Fragestellungen zu entwickeln und zu diskutieren, • eine kompetente Gästebewirtung in Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung bzw. kompetente Verkaufsgespräche durchzuführen, • selbstständig Experimente zur Qualitätsbewertung zu planen, durchzuführenden und auszuwerten, • durch Exkursionen in ausgewählte gewerbliche und industrielle Herstellungsbetriebe und und/oder multimediale Unterstützung sowie selbst entworfene sensorische Laborübungen einen Praxisbezug herzustellen 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Basiswissen Lebensmittelsensorik: • Sinnesphysiologische Grundlagen insbesondere der Geruchs- und Geschmackswahrnehmung, Schulung der Sinne • Kennenlernen und Anwenden hedonischer und analytischer Prüfmethoden (z. B. Unterschiedsprüfungen, Profilprüfungen, Bewertende Prüfung mit Skale) an wässrigen Lösungen und ausgewählten Lebensmitteln inkl. statistischer Auswertung und Diskussion der Ergebnisse • spezielle Verfahren zur Herstellung, Lagerung, Gästeservice und Qualitätssicherung spezieller Lebensmittelgruppen aufbauend auf der Gewinnung pflanzlicher und tierischer Rohstoffe der allgemeinen Lebensmitteltechnologie <p>B) Experimentelle Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> • sensorische Experimente zur Qualitätsbewertung zu den ausgewählten Produktgruppen (z. B. Getränke) selbständig planen, durchführen, statistisch auswerten und diskutieren • Praxisbezug durch ausgewählte Exkursionen zu Lebensmittelherstellern und/oder multimediale Unterstützung sowie sensorische Verkostungen hergestellt
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>A) S, Seminar (1 SWS)</p> <p>B) Ü, Experimentelle Übung (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen:</p> <p>Regelmäßige Teilnahme</p>
	<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Esatbeyoglu</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Esatbeyoglu</p>

Lebensmitteltoxikologie

Modultitel Lebensmitteltoxikologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots einmal im Studienjahr	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt die grundsätzlichen Wirkweisen und den Stoffwechsel von Toxinen und einen Überblick über wesentliche tierische, pflanzliche und lebensmittelspezifische Toxine, sowie deren Wirkung und Verhalten im Organismus. Studierende können sich kritisch mit der Bedeutung dieser Stoffe für die Lebensmittelproduktion auseinandersetzen und übergeordnete Lösungsansätze für die Lebensmittelindustrie konzipieren.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Kenntnisse der allgemeinen Toxikologie und spezifische Kenntnisse zur Toxikologie von Lebensmittelinhaltsstoffen darzulegen, • die Toxizität von pflanzlichen, tierischen sowie lebensmittelspezifischen Toxinen auf Grundlage des erlangten Wissens zu beurteilen und zu reflektieren, • die Besonderheiten der Lebensmitteltoxikologie darzustellen, zu erläutern und dies im Kontext von Lebensmittel- und Ernährungswissenschaft anzuwenden, • das theoretisch erworbene Wissen beispielhaft für verschiedene toxische Lebensmittelinhaltsstoffe zu vertiefen, die mögliche toxikologische Bedeutung einzuordnen und die Bedeutung für den Menschen zu interpretieren, • anhand ausgewählter Beispiele Eigenschaften, Stoffwechsel und Bedeutung spezifischer toxischer Lebensmittelinhaltsstoffe für den Menschen zu analysieren, kritisch zu diskutieren und zu reflektieren • toxikologische Kenntnisse von Lebensmittelinhaltsstoffen in einen übergeordneten fachlichen Kontext in Bezug zur Praxis der Lebensmittelproduktion und Prävention einzuordnen, • die Wirkweise und die daraus resultierenden Effekte von Giftstoffen im Allgemeinen sowie von wesentlichen lebensmittelrelevanten Toxinen auf Grundlage physiologisch-biochemischer Prinzipien zu beurteilen sowie davon die Bedeutung und Eigenschaften ausgewählter Toxine für den Menschen und die Lebensmittelindustrie abzuleiten und zu reflektieren 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie</p> <ul style="list-style-type: none"> • Toxikokinetik, Toxikodynamik • Risikobewertung und Risikomanagement • Stoffe mit akuter und chronischer Wirkung • Stoffe mit potentiell kanzerogener Wirkung • Stoffe mit Kumulationseignung • Toxikologische Kenngrößen • Ausgewählte Stoffe mit potenziell toxischen Wirkungen 	

	<p>B) Lebensmitteltoxikologie in der Praxis</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Grundlage festgelegter Themen Analyse von Fachpublikationen, die lebensmitteltoxikologische Fragestellungen bearbeiten • Vorstellung der Fachliteratur im Rahmen eines Seminars mittels Präsentation oder Poster, dabei gilt es vor allem die Fachliteratur kritisch zu hinterfragen, dabei spezifisch auf die Wahl der Methoden zu achten und die dargestellten Ergebnisse mit anderer Primärliteratur zu vergleichen
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen A) V, Grundlagen der Lebensmitteltoxikologie (1 SWS) B) S, Lebensmitteltoxikologie in der Praxis (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen keine</p>
4b	<p>Empfehlungen Grundkenntnisse in Anatomie, Physiologie und Humanbiologie, Biochemie sowie Ernährungsphysiologie und Humanernährung</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme</p>
	<p>Prüfungsleistungen: PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Referat)</p>
6	<p>Literatur Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p>
	<p>Dozierende: Hornbacher Teilnehmendenzahl: 20</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Esatbeyoglu</p>

Lebensmittelverfahrenstechnik

Modultitel Lebensmittelverfahrenstechnik		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zur speziellen Lebensmitteltechnologie, wobei der wechselseitige Einfluss von Herstellungstechnologie und Produktqualität im Vordergrund steht. Studierende setzen Untersuchungs- und Messmethoden zur Qualitätsbewertung und zur Bewertung technischer und ökologischer Fragestellungen ein. Sie können relevante Herstellungs- und Untersuchungsmethoden interdisziplinär in den Bereichen Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung, Getreide-, Back- und Süßwarentechnik sowie Fleischtechnik anwenden und die Untersuchungsergebnisse auswerten und diskutieren.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lebensmitteltechnologien sowie verfahrenstechnische Prozesse in den spezifischen Bereichen der Fleischtechnik, Gastronomie und Gemeinschaftsverpflegung sowie Getreide-, Back- und Süßwarentechnik zu beschreiben, • den Einfluss von Herstellungsfaktoren auf die Lebensmittelqualität differenziert anzuführen, • Handlungsabläufe im verfahrenstechnischen Prozess zur Produktion von Lebensmitteln zu entwickeln und kritisch zu reflektieren, • Produktions- und Untersuchungsmethoden der Verfahrenstechnik in ihrer Struktur zu begreifen, Widersprüche aufzudecken und interdisziplinäre Zusammenhänge zu identifizieren, • theoretisches Wissen mit interdisziplinären Herstellungs- und Untersuchungsmethoden und deren praktischer Durchführung in der experimentellen Übung zu verknüpfen, • die Methoden praktisch auszuführen und die erhobenen Daten zu dokumentieren und zu bewerten, • Produktions- und Untersuchungsmethoden in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen, vor allem, um diese in die Praxis der Lebensmittelproduktion und Produktentwicklung zu integrieren, • Handlungsabläufe und Methoden der Verfahrenstechnik sachangemessen einzusetzen und durch Verknüpfung mit der Lebensmittelsystemanalyse und der Produktentwicklung im Kontext der Lebensmittelindustrie kritisch zu diskutieren und zu bewerten 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Industrielle Lebensmittelverarbeitung</p> <p>Warenkunde, Lebensmittelrecht, Rohstoffqualität, funktionelle Lebensmitteleigenschaften, relevante Rohstoffvorbereitungs-, Verarbeitungs- und Zubereitungsverfahren ausgewählter Lebensmittel sowie Menü- und Servicekunde an Beispielen aus der Gastronomie sowie Methoden zur Beurteilung der Speisen-, Rohstoff- und Produktqualität.</p>	

	B) Spezielle Verfahren der Lebensmittelverfahrenstechnik Experimente zum Einfluss unterschiedlicher Gar- und Haltbarmachungsverfahren auf die sensorische, ernährungsphysiologische und mikrobiologische Qualität von Lebensmitteln. Relevante Vorbereitungs-, Verarbeitungs-, Haltbarmachungs-, Zubereitungsverfahren in der Gastronomie, Gemeinschaftsverpflegung, Getreide-, Back- und Süßwarentechnik sowie Fleischtechnik.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen A) V, Industrielle Lebensmittelverarbeitung (2 SWS) B) Ü, Spezielle Verfahren der Lebensmittelverfahrenstechnik (4 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Lebensmitteltechnologie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme, Praktikumsbericht zu B)
	Prüfungsleistungen: PJ (60 % K60 oder KA60, 40% Protokoll)
6	Literatur Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
7	Weitere Angaben Dozierende: Franke (A und B), Tirpanalan/Nourrisson (B) Teilnehmendenzahl: 20
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Franke

Machine Learning Fundamentals for Natural Scientists

Modultitel Machine Learning Fundamentals for Natural Scientists		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zu Methoden des maschinellen Lernens (ML), welche zu den wesentlichen Werkzeugen der naturwissenschaftlichen Forschung geworden sind. Studierende lernen wie sie das Potenzial von – einfachen, aber leistungsstarken – modernen Methoden des maschinellen Lernens in der naturwissenschaftlichen Datenanalyse nutzen können. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte des maschinellen Lernens zu erläutern, • Vorteile und Grenzen maschineller Lernverfahren abzuschätzen, • einfache Programme zu schreiben, um Methoden des maschinellen Lernens auf naturwissenschaftliche Datensätze anzuwenden, • die Ergebnisse ihrer Datenanalysen zu visualisieren und zu präsentieren, • Ansätze des maschinellen Lernens zu nutzen, um naturwissenschaftliche Forschungsfragen zu lösen 	
2	Inhalt des Moduls Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über Konzepte und Methoden der Künstlichen Intelligenz • Überblick über moderne ML-Methoden für praktische Anwendungen: <ul style="list-style-type: none"> ○ Unüberwachtes und überwachtes Lernen (unsupervised/supervised learning) ○ Entscheidungsbäume und Random Forests ○ kNN-Algorithmus ○ Boosting-Algorithmen • Anwendung tiefer künstlicher neuronaler Netze (deep artificial neural networks) für die Analyse naturwissenschaftlicher Daten <ul style="list-style-type: none"> ○ Feedforward Neural Networks ○ Convolutional Neural Networks • Überblick über ML-Anwendungen in der aktuellen naturwissenschaftlichen Forschung (z. B. Bildklassifizierung, AlphaFold) • Spezielle Themen, z. B. Anwendung von Transfer Learning in den Naturwissenschaften Übung <ul style="list-style-type: none"> • Einrichten der erforderlichen Softwareumgebung • Programmiergrundlagen (R) • Einführung in praktische Software-Tools (R-Pakete) für die Analyse naturwissenschaftlicher Daten mit ML-Methoden 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (2 SWS) Übung (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Dieses Modul ist speziell für Studierende mit einem Hintergrund in den angewandten Naturwissenschaften konzipiert. Es werden keine Programmierkenntnisse vorausgesetzt. Technische Voraussetzung für die Übungen: Benötigt wird ein Laptop (Windows, Linux oder Mac; keine Tablets, Smartphones, Chromebooks...) mit Zugriffsrechten, die das Installieren von Programmen erlauben.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen
	Prüfungsleistungen
	PJ (Klausur (KA, 60%) und Präsentation (PJ, 40%))
6	Literatur: Literatur und weitere Quellen, wie Übersichtsartikel aus wissenschaftlichen Zeitschriften und Online-Tutorials werden über StudIP bereitgestellt.
7	Weitere Angaben Die Vorlesung wird i. d. R. in englischer Sprache gehalten. Studentische Vorträge, Fragen, Diskussionen, Übungen und ähnliches finden je nach Wunsch der Teilnehmenden auf Deutsch oder Englisch statt. Dozierende: Rudorf Teilnehmendenzahl: 20
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik https://www.cell.uni-hannover.de/en/
9	Modulverantwortliche*r Rudorf

Marketing für Studierende der Naturwissenschaften

Modultitel Marketing für Studierende der Naturwissenschaften		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Alle Studiengänge der Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie des Wirtschaftsingenieurwesens (keine Vorkenntnisse notwendig)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	davon Präsenzzeit 49 Stunden (28 Stunden Vorlesung und Übung, 21 Stunden betreute Projektarbeit)	davon Selbststudium 131 Stunden (56 h Vor- und Nachbereitung, 75 h Projektarbeit mit Präsentation)
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt die theoretischen Grundlagen und Methoden des Marketings und deren praxisnahe Anwendung. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Grundlagen des Marketings wiederzugeben, • strategische Marketing-Ziele in operatives Handeln zu übersetzen, • verschiedene operative Marketing-Instrumente des Marketing-Mix auf innovative Produkte anzuwenden, • die Besonderheiten von nachhaltigen Märkten aus der Perspektive des Marketings zu erläutern, • das nachhaltige Konsumverhalten von Kunden zu erläutern, • mit Hilfe von Modellen Kaufentscheidungen von innovativen Produkten zu erklären, • verschiedene Ausrichtungen des Marketings mit klassischen Marketinginstrumenten zu kombinieren, • Marketing auch in eigener Sache umzusetzen; die Ergebnisse ihrer wissenschaftlichen Arbeit professioneller zu vertreten; zielgenau und Adressaten-gerecht 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung Marketing für Studierende der Naturwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Nachhaltige Entwicklung & Innovationen im Fokus • Überblick und Einführung in den Bereich des Marketings / Der Markt • Konsumverhaltensforschung • Hybrides Konsumentenverhalten: Umweltwissen vs. Umwelthandel • Grundlagen und Planung des Marketing-Mix • Produktpolitik • Preispolitik • Kommunikations- und Distributionspolitik • Markenpolitik Übung Marketing für Studierende der Naturwissenschaften <ul style="list-style-type: none"> • Begleitete Übung in kleinen Gruppen zur Projektarbeit • Bearbeitung von Fallbeispielen innovativer Produkte • Ausarbeiten von Marketingplänen und Kampagnen • Ausarbeiten der Abschlusspräsentation 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Marketing für Studierende der Naturwissenschaften (1,5 SWS) Übung Marketing für Studierende der Naturwissenschaften (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Interesse an Fragestellungen des Marketings; es bestehen aktuell keine Zugangsvoraussetzungen; ideal ist die Bearbeitung eigener Forschungsfragestellungen.
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Präsentation mit Ausarbeitung (PR/A)
	Prüfungsleistungen -
6	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bruhn, M. (2016). Marketing. Grundlagen für Studium und Praxis (13. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler. • Fueglistaller U., Fust A., Müller C., Müller S., Zellweger, T. (2019). Entrepreneurship. Modelle – Umsetzung – Perspektiven mit Fallbeispielen aus Deutschland, Österreich und der Schweiz (5. Aufl.). Wiesbaden: Springer Gabler. <p>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	Weitere Angaben Dozierende: Heiden, N.N Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Innovations-Forschung, Technologie-Management und Entrepreneurship
9	Modulverantwortliche*r Heiden

Modellierung von Geweben und Krankheiten im Labor: Von Zellen und Biomaterialien bis zur Geweberekonstruktion

Modultitel Modellierung von Geweben und Krankheiten im Labor: Von Zellen und Biomaterialien bis zur Geweberekonstruktion		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Molekular- und Zellbiologie	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt den Studierenden umfangreiches Wissen über moderne Techniken, die bei der <i>In-vitro</i> -Modellierung von Geweben verwendet werden können. Darüber hinaus erhalten die Studierenden Einblicke in die Verwendung und Entwicklung von Biomaterialien in Theorie und Praxis. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Zell-Material-Wechselwirkungen zu untersuchen und zu charakterisieren, • dass in der Vorlesung erworbene theoretische Wissen auf ein konkretes Labor-Problem anzuwenden, • dass in der Vorlesung und im Seminar erworbene Wissen praktisch in der experimentellen Übung anzuwenden, • dass in der Vorlesung und im Seminar erworbene Wissen mit den praktischen Fähigkeiten aus der praktischen Übung zu verknüpfen, • Experimente und Daten klar zu dokumentieren, zu bewerten, kritisch zu analysieren und zu interpretieren 	
2	Inhalt des Moduls Vorlesung: <ul style="list-style-type: none"> • Bildung und Regeneration verschiedener Gewebe und Organe: <ul style="list-style-type: none"> ○ Knochen/Bindegewebe ○ Blut/Flüssiggewebe ○ Haut und Lunge/Epithelien • Gestaltung, Herstellung, Eigenschaften und Potenzial verschiedener Biomaterialien: <ul style="list-style-type: none"> ○ Biofunktionalisierung ○ Nanostrukturierte Oberflächen ○ 3D-Zellkultur ○ Bioprinting ○ Gerüststrukturen (Scaffolds) • Zellkulturtechniken: <ul style="list-style-type: none"> ○ Zellquellen ○ Zellisolierung ○ Zellkultivierung (z. B. 2D und 3D) ○ Zellcharakterisierung ○ Gewebekultur • Gewebezüchtung (Tissue Engineering) 	

	<p>Seminar: Präsentation und Diskussion aktueller Forschungsarbeiten und Studien, die Biomaterialien verwenden, um aktuelle biologische Forschungsfragen zu analysieren (Literatureseminar).</p> <p>Experimentelle Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Erlernen verschiedener Zellkulturtechniken • Digitale Erstellung von 3D-gedruckten Modellen (Gerüste für Zellen) • Drucken der 3D-Modelle mit 3D-Druckern (MakerBot Sketch und Z18) • Verwendung der gedruckten Modelle in der Zellkultur • Unterschiedliche Lebensfähigkeitstests
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Experimentelle Übung (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Teilnahme am Praktikum und Seminar, Präsentation im Seminar, Praktikumsprotokolle</p> <p>Weitere Informationen zu den Kursleistungen: Praktische Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur:</p> <p>Literatur wird im Modul bereitgestellt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Lee-Thedieck, Ngezahayo, Schertl und Mitarbeiter des Instituts für Zellbiologie und Biophysik Teilnehmendenzahl: 6</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik www.cell.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche* Lee-Thedieck</p>

Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe

Modultitel Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls -		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertiefendes und praxisnahes Wissen der Molekularbiologie und der Produktion mikrobieller Wirkstoffe. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • molekulare Methoden zur Durchführung mikrobieller Zellbiologie anzuwenden, • Mikrobiologische Analytik und Qualitätskontrolle durchzuführen, • Wirkstoffe herzustellen und aufzureinigen, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalt des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Biochemie und Genetik der Biosynthesen mikrobieller Primärmetabolite (Nukleotide, Aminosäuren) und Sekundärmetabolite (Penicillin, Cephalosporin, Polyketid-Derivate, Erythromycin, Tetracyclin etc.) • Polyketid-Synthasen, Nicht-ribosomale Peptid-Synthetasen • Biologie und Genetik von Produktionsstämmen • Rationale Stammoptimierung • Kombinatorische Biosynthese • Fermentation • Messung der Genexpression von Schlüsselgenen z. B. mit Reportergenen • Regulation der Bildung von Primär- oder Sekundärmetaboliten • Analytik (HPLC, Enzymtests, Biotests) 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe 1 SWS) SE Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe (1 SWS) PR Molekularbiologie und Produktion mikrobieller Wirkstoffe (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	

	<p>Studienleistungen Protokoll zu den durchgeführten Experimenten</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <p>Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (70% mdl Prüfung und 30% Protokoll)</p>
6	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Michal, G. (1999) Biochemical Pathways. Spektrum Akademischer Verlag • McNeil, B., Harvey, L.M. (1990) Fermentation – a practical approach. IRL Press • B.R. Glick & J.J. Pasternak (2003) Molekulare Biotechnologie. Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg. <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Stolle, Mehner-Breitfeld</p> <p>Teilnehmendenzahl: 10</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie https://www.ifmb.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Brüser</p>

Molekulare Biochemische Mikrobiologie

Modultitel Molekulare Biochemische Mikrobiologie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 2 Wochen
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefende und spezialisierte Kenntnisse über die molekulare biochemische Mikrobiologie.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • exemplarisch aktuelle biochemische Forschungsgebiete der molekularen Mikrobiologie darzustellen, • proteinchemische und molekularbiologische Experimente zur Analyse biochemischer oder physiologischer Fragestellungen durchzuführen, Versuchsergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu interpretieren, • die Möglichkeiten und Limitierungen experimenteller Ansätze einzuschätzen und verschiedene experimentelle Ansätze und aktuelle Forschungsarbeiten zu analysieren und zu diskutieren, • proteinchemische Experimente zu strukturieren und zu konzipieren, sowie sinnvolle Kontrollversuche zu planen, • ein Vortragsthema eigenständig zu erarbeiten, einen wissenschaftlichen Vortrag zu einer Thematik des Moduls zu halten und dessen Inhalte zu diskutieren 	
2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aminosäuren und deren Eigenschaften • Proteinsynthese, Proteinfaltung und Modifikation • Klassifizierung von Proteinen • Abbau von Proteinen, Chaperone, Proteasen • Rekombinante Produktion von Proteinen • Methoden der Proteinreinigung • Proteinanalytik (Übersicht über elektrophoretische, chromatographische, immunologische, spektroskopische, kalorimetrische Methoden) • Protein-Protein-Interaktionen, Proteinkomplexe, Superkomplexe und deren Analyse • Protein-DNA/RNA-Interaktionen • Protein-Lipid-Interaktionen, Membranproteine • Proteintransport <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Forschungsarbeiten zum Proteintransport in Bakterien • Proteinreinigung, Proteincharakterisierung, Proteininteraktionen 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung mit direkter Kommunikation; Praktikum mit Lehrgesprächen und Gruppenarbeiten; Seminarvorträge der Gruppen
4a	Teilnahmevoraussetzungen Abgeschlossenes Pflichtmodul PM-1
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Protokoll zu den durchgeführten Experimenten
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: K90 oder M30 oder PJ
6	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Fuchs und Schlegel (2021) Allgemeine Mikrobiologie, 11. Aufl., Thieme Verlag, ISBN: 9783132434776 • Lottspeich, F. & Engels, J. W. (2022) Bioanalytik, 4. Auflage, Springer Verlag, Print-ISBN: 978-3-662-61706-9, eBook-ISBN: 978-3-662-61707-6 • Whitford, D. (2005) Proteins (structure and function), WILEY Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Brüser, Stolle, N.N. Teilnehmendenzahl: 12
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Mikrobiologie https://www.ifmb.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Brüser

Molekulare Lebensmittelforschung

Modultitel Molekulare Lebensmittelforschung		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt ein strukturiertes Fachwissen über die molekulare Lebensmittelforschung sowie Kenntnisse über Begriffe, Methoden, Verfahren und deren Optimierung zur Untersuchung von Nucleinsäuresequenzen, Genomen, Enzymen und Species. Die Studierenden sind in der Lage das Prinzip und die Anwendungen der <i>polymerase chain reaction</i> und die Übertragung der komplementären Basenpaarung auf <i>Microarrays</i> darzulegen. Ferner kennen sie die Nutzung von GMO zur Erzeugung von technischen Enzymen für vielfältige Anwendungen im Lebensmittelbereich und verwandten Industriezweigen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Prinzipien von Zell, Enzym und Nucleinsäure basierten Methoden wiederzugeben und Methodenvarianten den spezifischen Anwendungen zuzuordnen, • Probleme der Probenahme zu identifizieren, zufällige und systematische Fehler und Möglichkeiten der Kontamination zu benennen und dieses Wissen auf die praktische Qualitätssicherung in Labor und Betrieb anzuwenden, • zu aktuellen Fragestellungen hinsichtlich der Bewertung der molekularen Lebensmittelforschung Stellung zu nehmen, • die Bedeutung gentechnischer Methoden für die Gewinnung und Qualitätsverbesserung von Lebensmitteln sowie ihre gesellschaftspolitische Dimension zu reflektieren, • verbal sowie in schriftlicher Form unter sorgfältiger Abwägung aller belegten wissenschaftlichen Kriterien Sachverhalte darzustellen, • sich kritisch mit aktueller molekularer Lebensmittelforschung auseinanderzusetzen, • sich neueste methodische Entwicklungen wie <i>Crispr/Cas9</i> zu erschließen und mit den vorhandenen methodischen Instrumenten zu vergleichen und zu bewerten, • eigenständig und in Zusammenarbeit Vortragsthemen zu bearbeiten, kritisch darzustellen und unter Einbeziehungen wissenschaftlicher Literatur zu erweitern, • Definitionen und Verfahren der molekularen Lebensmittelforschung wiederzugeben und zu erläutern, • Vor- und Nachteile von methodischen Varianten zu erläutern und die Methoden zu vergleichen und auf gegebene Problemfälle anzuwenden, • fundierte Urteile zu molekularbiologischen Sachverhalten, insbesondere zur Anwendung von Gentechnik bei Lebensmitteln, zu formulieren, • aktuellen Ergebnisse der molekularen Lebensmittelforschung im Kontext darzustellen, Beiträge zur öffentlichen, auch sozial- und wirtschaftswissenschaftlichen Diskussion zu bewerten und ggf. richtigzustellen sowie methodische Fortschritte zu analysieren und zu beurteilen 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Techniken der Molekularbiologie und Genetik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kultivierung von Mikroorganismen, Escherichia coli, Komagataella phaffi, Aspergillus oryzae, Isolierung von Nucleinsäuren • PCR: Prinzip, Techniken, Varianten (nested, touchdown, multiplex), Anwendung (Fingerprint, Klonierung, Mutagenese, Restriktionsfragmentlängenpolymorphismus) • Biochips und Microarrays, Trägerformate, Nachweis von GMO, Speciesdifferenzierung (Phänotyp, Genotyp), Starterkulturen, Biosensoren • Enzyme aus GMO, Weiße Biotechnologie, Bioökonomie, protein engineering, Anwendung technischer Enzyme (Obst, Fette, Milch, Backwaren, Aromen, HFCS, Kosmetika, Biokunststoffe) <p>B) Molekulare Nachweismethoden/ Nutrigenomik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nachweis von Pathogenen, Sampling, Qualitätssicherung • Nachweis von Allergenen, ELISA vs. PCR • Nachweis verfälschter Lebensmittel durch molekularbiologische Methoden • Nutrigenomik: Signaltransduktion, Rezeptoren, ChREBP, SREBPs, HNF-4, iron response proteins, • individualisierte Ernährung
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>A) V, Techniken der Molekularbiologie und Genetik (2 SWS) B) S, Molekulare Nachweismethoden/ Nutrigenomik (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse der chemischen und lebensmittelchemischen Analytik sowie der Naturstoff- und Lebensmittelchemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen:</p> <p>Regelmäßige Teilnahme</p>
	<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Präsentation)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lottspeich, F. & Engels, J. W. (2022) Bioanalytik, 4. Auflage, Springer Verlag, Print-ISBN: 978-3-662-61706-9, eBook-ISBN: 978-3-662-61707-6 • U. Busch, (2010) Molekularbiologische Methoden in der Lebensmittelanalytik, Springer Verlag, Print-ISBN: 978-3-642-10715-3, eBook-ISBN: 978-3-642-10716-0 • M. Ledochowski, (2010), Klinische Ernährungsmedizin, Springer Verlag, Print-ISBN: 978-3-211-88899-5, eBook-ISBN: 978-3-211-88900-8
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Köhnke (A), Krings (A), Esatbeyoglu (B) Teilnehmendenzahl: 24</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie, Institut für Lebensmittelwissenschaften</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Köhnke</p>

Nachgeschaltete Trennverfahren in biotechnologischen Anwendungen

Modultitel Nachgeschaltete Trennverfahren in biotechnologischen Anwendungen		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Industrielle Biotechnologie	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 2 Wochen
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertieftes Verständnis für die (bio-)katalytische Synthese und die Isolierung der entstehenden Produkte. Neben den theoretischen Grundlagen verschiedener Trennmethode vermittelt der Laborkurs auch praktische Fertigkeiten in modernen mehrstufigen Aufreinigungsverfahren.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Konzepte der (bio-)katalytischen Synthese zu darzulegen, • grundlegende Konzepte von Trenntechniken zu verstehen, zu beschreiben und zu bewerten, • sich mit aktuellen Forschungsthemen einzuarbeiten, • Methoden der Literaturrecherche zur Datenbeschaffung anzuwenden, • selbstständig Lehrbücher und Fachliteratur zu nutzen, um ein vertieftes Verständnis der Technischen Chemie und der Bioprozesstechnik zu entwickeln und in einen interdisziplinären Zusammenhang zu stellen, • für die Grundlagen der Apparate, des Designs und der Trennparameter zu erläutern, • wissenschaftliche Poster zu erstellen und diese in englischer Sprache zu präsentieren, • wissenschaftliche Computerprogramme zur Darstellung und Analyse wissenschaftlicher Daten zu nutzen, • Trennverfahren für eine Vielzahl von (industriellen) Problemstellungen zu planen, • allgemeine wissenschaftliche Arbeits- und Präsentationstechniken anzuwenden sowie geeignete Medien für die Präsentation auszuwählen und einzusetzen, • sich schnell in bisher unbekannte Themen einzuarbeiten und selbstständig Informationen zu einem klar umrissenen Thema zu sammeln, zusammenzustellen, in experimentelle Arbeiten umzusetzen und in geeigneter schriftlicher Form zu präsentieren, • ihre Arbeitsweise selbstständig zu organisieren und Termine einzuhalten, eine sinnvolle Struktur für ihre Arbeitsprozesse zu entwickeln und diese zielorientiert auszuführen 	

2	<p>Inhalt des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Biokatalyse und Trennverfahren • Biokatalytische Synthese • Mechanische Trennverfahren • Thermische Trennverfahren <p>Seminar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Computergestützte Werkzeuge im Bereich der enzymatischen Synthese • Die Studierenden erarbeiten in Kleingruppen eigene Präsentationen zu aktuellen Themen der Trenntechniken im Bereich der enzymatischen Synthese • Die Studierenden erstellen in Kleingruppen eigene wissenschaftliche Poster zu aktuellen Themen der Trenntechniken im Bereich der enzymatischen Synthese und präsentieren diese • Verfahrenstechnik mit Excel • Phasendiagramme (VLE, LLE, SLE)
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung: Nachgeschaltete Trennverfahren in biotechnologischen Anwendungen (2 SWS) Experimentelles Seminar: Mechanische und thermische Trennverfahren (2 SWS) Seminar: Mechanische und thermische Trennverfahren (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Abgeschlossenes Pflichtmodul PM-1</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Protokoll zu den durchgeführten Experimenten</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll zu den durchgeführten Experimenten)</p>
6	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • M. Baerns, A. Behr, A. Brehm, J. Gmehling, K.-O. Hinrichsen, H. Hofmann, R. Palkovits, U. Onken, A. Renken. Technische Chemie, 2. Aufl., Wiley-VCH, Weinheim, 2013. ISBN: 978-3-527-33072-0. • M. Jakubith. Grundoperationen und chemische Reaktionstechnik, Wiley, 1998. ISBN: 9783527288700. • M. Zogg. Einführung in die mechanische Verfahrenstechnik, 3. Aufl., Teubner, Stuttgart, 1993. ISBN: 3-519-16319-5. • K. Sattler. Thermische Trennverfahren, John Wiley & Sons, Hoboken, 2012. ISBN: 9783527302437. • K. Sattler, T. Adrian. Thermische Trennverfahren. <i>Aufgaben und Auslegungsbeispiele</i>, 2. Aufl., Wiley-VCH Verlag GmbH & Co. KGaA, Weinheim, 2016. ISBN: 978-3-527-33896-2. • K. Faber. Biotransformations in Organic Chemistry. <i>A Textbook</i>, 7. Aufl., Springer International Publishing, Cham, 2018. ISBN: 978-3-319-61589-9. • U. Feuerriegel. Verfahrenstechnik mit EXCEL. <i>Verfahrenstechnische Berechnungen effektiv durchführen und professionell dokumentieren</i>, Springer Vieweg, Wiesbaden, 2016. ISBN: 978-3-658-02902-9. • VDI heat atlas, 2. Aufl., Springer, Berlin, Heidelberg, 2010. ISBN: 978-3-540-77876-9. <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>

7	Weitere Angaben Dozierende: Meyer Teilnehmendenzahl: 16
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Kara

Nachhaltige Finanzwirtschaft für Studierende der Naturwissenschaften

Modultitel Nachhaltige Finanzwirtschaft für Studierende der Naturwissenschaften		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang Alle Studiengänge der Naturwissenschaftlichen Fakultät sowie des Wirtschaftsingenieurwesens (keine Vorkenntnisse notwendig)		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	davon Präsenzzeit 49 Stunden (28 Stunden Vorlesung und Übung, 21 Stunden betreute Projektarbeit)	davon Selbststudium 131 Stunden (56 h Vor- und Nachbereitung, 75 h Projektarbeit mit Präsentation)
Weitere Verwendung des Moduls -		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt den Studierenden grundlegende Kenntnisse über nachhaltige Kapitalmärkte, nachhaltige Anlagen/Investments und die Methoden ihrer Bewertung. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zu Kapitalmärkten und -anlagen zu erläutern, • Sustainable Finance als Teilbereich der Finanzwirtschaft und als einen Haupttreiber hin zu einer nachhaltigen Volkswirtschaft zu erkennen, • zu beurteilen, welchen Stellenwert das Ranking von Unternehmen im Rahmen von Nachhaltigkeitsindizes (Bsp. Dow Jones sustainability Index) besitzt und wie sich hieraus Investitionen in nachhaltige Entwicklungen ableiten lassen (wie z.Bsp. Novozymes als eins der weltgrößten Ezymhersteller-Unternehmen), • Finanzdaten und ESG (engl. für Umwelt, Soziales, Unternehmensführung) -Daten zu analysieren sowie Ratings zu charakterisieren und durchzuführen 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung Nachhaltige Finanzwirtschaft (Sustainable Finance) für Studierende der Naturwissenschaften – Einblicke in die Finanzwelt unter den Aspekten der „Großen Transformation“ (WBGU) <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zum Verständnis von Kapitalmärkten und -anlagen • Sustainable Finance – von einer Nische zum Mainstream • Der Finanzsektor als Treiber der Großen Transformation (nach WBGU, Wissenschaftlicher Beirat Globaler Umweltveränderungen der Bundesregierung) • Nachhaltige Finanzprodukte, Strategien und Methoden (der Bewertung) • ESG-Daten und Analysen • Case studies – Übung zum Datenanalyseprojekt Nachhaltige Finanzwirtschaft • Begleitete Übung in kleinen Gruppen zum Datenanalyseprojekt • Anwendung der erlernten Methoden in Form praktischer Aufgaben • Aufarbeiten von Beispielen • Umgang mit Datenbanken und Zusammenstellen von Datensätzen • Erstellung von Auswertemodellen • Erstellen der Seminararbeit 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Nachhaltige Finanzwirtschaft (Sustainable Finance) für Studierende der Naturwissenschaften – Einblicke in die Finanzwelt unter den Aspekten der „Großen Transformation“ (WBGU) (1,5 SWS) Übung Nachhaltige Finanzwirtschaft (2 SWS)	

4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Interesse an Nachhaltigkeit, an nachhaltigen Geldanlagen und Investments und treibenden Faktoren zur Implementierung nachhaltiger Lösungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Seminararbeit und K60
	Prüfungsleistungen keine
6	Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Dirk Schoenmaker, Willem Schramade (2019): Principles of Sustainable Finance, Verlag: Oxford University Press, ISBN-10: 0198826605, ISBN-13: 9780198826606 • Vikash Ramiah Greg N. Gregoriou (2015): Handbook of Environmental and Sustainable Finance, Academic Press, ISBN: 9780128036150, ISBN: 9780128036464
7	Weitere Angaben Dozierende: Heiden; Morina Teilnehmeranzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät Institut für Innovations-Forschung, Technologie-Management und Entrepreneurship, ITE
9	Modulverantwortliche*r Heiden

Naturstoff- und Lebensmittelanalytik

Modultitel Naturstoff- und Lebensmittelanalytik		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertieftes Verständnis für die Analytik von verschiedenen, Naturstoffen, wie Lipiden, Sacchariden oder Proteinen. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die gängigsten Analysemethoden von Major- und Minor-Naturstoffen zu beschreiben, anzuwenden und auswerten, • Probleme kreativ flexibel und im Team zu lösen, auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalt des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung: Analytik von Major-Naturstoffen <ul style="list-style-type: none"> • Zellaufschluss, Zentrifugation, Wasser, Trockenmasse • Lipide: Fettsäureanalytik, Acylglycerole, Wachse, Sterole, Phospholipide (Probenvorbereitung, DC, HPLC, ELSD, Ag-Ionen-Chromatografie, GC, DMOX) • Saccharide: Probenvorbereitung, Baustein-, Verknüpfungsanalyse, Glycoproteide (HPAEC-PAD, Derivatisierung in der GC und HPLC, 1H-NMR) • Aminosäuren: Isolierung, Bestimmung (HPLC) • Proteine: Analyse von Proteinen: Isolierung, Reinigung, Quantifizierung, FPLC, Elektrophorese Sequenzierung (Top-Down / Bottom Up), Kristallografie, Strukturaufklärung, Röntgenstrukturanalyse, Elektronenmikroskopie Analyse mit Proteinen: Enzym Assays (ELISA, Lateral Flow Assays) Analytik von Minor-Naturstoffen <ul style="list-style-type: none"> • Isoprenoide (Terpene, Steroide, Polyketide, Vitamine, Alkaloide, Betalaine, Amine, Cyanogene Glykoside): • Probenvorbereitung, chirale Analytik, radioaktive und stabile Isotope (SIVA, SIRA, SNIF®-NMR), CCC (countercurrent chromatography), HPLC-MS-Kopplung, GC-MS • Metabolomics, neuere Entwicklungen (U(H)PLC, GC²GC, MSⁿ, Hybridinstrumente, Orbitrap, FTIR) Praktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Gaschromatographie (GC): Einführung in die Bedienung eines Gaschromatographen (Aufbau, Injektionstechniken, Säulen, Trennphasen, Detektoren, Trennleistung, NWG, RI); Analytik flüchtiger Naturstoffe (Aufarbeitung, Fraktionierung, GC-FID, GC-O, GC-MS) 	

	<ul style="list-style-type: none"> Hochleistungsflüssigchromatographie (HPLC): Einführung in die Bedienung einer HPLC-Anlage (Aufbau, Injektionstechniken, Säulen, Trennphasen, Detektoren, Trennleistung, NWG); Bestimmung von Aminosäuren <p>Fundamentals in MS:</p> <ul style="list-style-type: none"> MS-Analysatoren: Sektorfeld-, Quadrupol-, Ion-Trap und TOF-Geräte, MS/MS, MSⁿ, Ionisierungstechniken und Kopplungen, TIC- und SIM-Modus, Spektrengenerierung, Suche in Spektrenbibliotheken, Interpretation von Massenspektren, Aufnahme hochaufgelöster Massenspektren, Messen exakter Massen, Berechnung der Elementarzusammensetzung, Praktische Einführung in die HPLC- MS (ESI/APCI)
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>VL Naturstoffanalytik (2 SWS) PR Naturstoffanalytik (3 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundkenntnisse in Allgemeiner und Organischer Chemie und instrumentellen Analysenverfahren VL Bioanalytik (BSc. Life Science) <p>Praktikum:</p> <ul style="list-style-type: none"> Grundkenntnisse in instrumentellen Analysenverfahren, Besuch der VL Naturstoffanalytik
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen erfolgreiche Durchführung aller vorgegebenen Versuche und Übungen, Abgabe und Korrektur der geforderten Protokolle</p> <p>Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cammann K (2001) Instrumentelle analytische Chemie. Spektrum Akad. Verl., Heidelberg u.a., ISBN: 978-3-8274-2739-7 Gey MH (2021) Instrumentelle Analytik und Bioanalytik, 4. Auflage Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, Print-ISBN: 978-3-662-639511, eBook-ISBN: 978-3-662-639528 Kolb B (2012) Gaschromatographie in Bildern, 2. Auflage. Wiley-VCH, Weinheim, 978-3-527-66296-8 Lottspeich, F. & Engels, J. W. (2022) Bioanalytik, 4. Auflage, Springer Verlag, Print-ISBN: 978-3-662-61706-9, eBook-ISBN: 978-3-662-61707-6 Meyer VR (2009) Praxis der Hochleistungs-Flüssigchromatographie, 10. Aufl, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-32046-2 Otto M (2019) Analytische Chemie, 5. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-34465-9 Rücker G, Neugebauer M, Willems GG (2013) Instrumentelle pharmazeutische Analytik, 5. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-3092-2 Schwedt G (2016) Analytische Chemie: Grundlagen, Methoden und Praxis, 3. Auflage, Wiley-VCH, Weinheim, ISBN: 978-3-527-34082-8 Skoog DA, Leary JJ (1996) Instrumentelle Analytik. Springer, Berlin, Heidelberg, ISBN: 978-3-662-07916-4 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Krings, Köhnke</p>

	Teilnehmendenzahl: 18
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie https://www.lci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Krings

Naturstoffchemie

Modultitel Naturstoffchemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	84 h Präsenzzeit	96 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt Grundkenntnissen über Naturstoffe, einschließlich primärer und sekundärer Metaboliten, deren Quellen, Biosynthese und Bioaktivität. Die Verbindung zur organischen und medizinischen Chemie wird hervorgehoben. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die Unterschiede zwischen primären und sekundären Stoffwechselprozessen und deren Klassifizierung und Chemie zu erläutern, • die wichtigsten Klassen von Sekundärmetaboliten und deren Biosynthese zu charakterisieren, • die wichtigsten Arten von bioaktiven Verbindungen, die in der Natur vorkommen, und ihrer Verwendung in der modernen Gesellschaft zu benennen, • zu fortgeschrittenen Kursen in der totalen Biosynthese und Totalsynthese aufzuschließen 	
2	Inhalte des Moduls Vorlesung <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Naturprodukte und ihre Bedeutung für die Wirtschaft • Primärer und sekundärer Metabolismus und ihre Grundlagen in der organischen Chemie • Quellen und Klassifizierung von Sekundärmetaboliten • Polyketide • Terpene • Peptide • Alkaloide • Kleinere und gemischte Familien • Künftige Herausforderungen • Verbindungen zwischen Chemie und Themen der Biotechnologie, Biowissenschaften, Pflanzenkunde und Mikrobiologie • Erweiterung des Themenbereichs unter Beibehaltung wichtiger chemischer Verbindungen zu den Kernfächern Übung Übungen zur Unterstützung der Vorlesungen – Schwerpunkt auf der Verbesserung des Verständnisses und der Problemlösungsfähigkeiten der Studierenden in Bezug auf die organische Chemie und Mechanismen. Schwerpunkt auf der Integration von Wissen und Verknüpfung mit früheren Pflichtmodulen. Laborübung Laborerfahrung mit der Isolierung, chemischen Veränderung, Analyse und Strukturaufklärung von Naturstoffen.	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Naturstoffchemie (2 SWS) Theoretische Übung Naturstoffchemie (1 SWS) Laborübung Naturstoffchemie (3 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: Absolvierung von Pflichtmodulen
4b	Empfehlungen keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Laborübung Naturstoffchemie
	Prüfungsleistungen: K120 oder M30
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Natural Product Biosynthesis: Chemical Logic and Enzymatic Machinery (2022), C. T. Walsh and Y. Tang, Royal Society of chemistry. ISBN-10: 1839165642 • The Organic Chemistry of Biological Pathways, John McMurray and Tadhg Begley, WH Freeman, ISBN-10: 193622156X
7	Weitere Angaben Dozierende: V1: Kirschning, Cox Ü: Kirschning, Cox EÜ: Kirschning, Cox Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Cox

Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene

Modultitel Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt ein vertieftes und erweitertes Verständnis der Synthese komplexer Naturstoffe (für fortgeschrittene Masterstudierende).</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> erworbenes organisch-synthetisches Wissen bei der Planung von Naturstoffsynthesen einzusetzen und Synthesen angemessen zu beschreiben und zu beurteilen, stringent bei der Bearbeitung aktueller synthetischer Fragestellungen vorzugehen, Methoden der Recherche von Literatordaten anzuwenden, eigenständig Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um ein zunehmendes Verständnis synthetischer Zusammenhänge zu entwickeln, erworbenes synthetisches Wissen einzusetzen, um eine Totalsynthese zu verstehen, angemessen zu beschreiben und zu beurteilen, die Kopplung einzelner Reaktionen und Reaktionssequenzen im Zuge einer Totalsynthese herzustellen. erworbenes synthetisches Wissen einzusetzen, um Semisynthesen zu verstehen, angemessen zu beschreiben und zu beurteilen. ein Verständnis für die Kopplung biogenetischer Überlegungen mit deren chemischer Umsetzung im Zuge einer Semisynthese zu erläutern, eigenständig Lehrbuchtexte und Literaturreferenzen zu nutzen, um eine Synthese zu entwickeln und auf ihre Praktikabilität hin abzuschätzen, eigenständig Vorschläge zur Synthese von komplexen Naturstoffen zu unterbreiten, Metriken und Modelle anzuwenden, um Synthesestrategien nach Kriterien der Effizienz, Eleganz und Praktikabilität zu bewerten, sich schnell in vorher unbekannte Themenbereiche einzuarbeiten und sich Informationen zu einem begrenzten Themengebiet selbständig anzueignen, dieses strukturiert aufzubereiten, in experimentelle Handlungen zu übersetzen und in geeigneter Form schriftlich zu präsentieren, für die Präsentation adäquate Medien auszuwählen und einzusetzen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung</p> <p>Die Vorlesung beschäftigt sich mit der gezielten Synthese von komplexen Naturstoffen. Alle wichtigen Naturstoffklassen wie etwa Terpene, Alkaloide und Polyketide werden behandelt. Es wird auf die spezifischen Strategien und Synthesekonzepte der einzelnen Naturstoffklassen eingegangen, insbesondere werden auch biogenetische Überlegungen im Rahmen semisynthetischer Zugänge besprochen. Aktuelle Synthesestrategien und Konzepte werden im Kontext der Totalsynthese und Semisynthese besprochen und bewertet. Modelle und Metriken, um Synthesen miteinander zu vergleichen und zu bewerten, werden erarbeitet. Die Vorlesung orientiert sich an aktuellen Total- und Semisynthesen.</p>	

	Theoretische Übung Selbständige Bearbeitung von Übungsaufgaben zu den Einzelthemen. Vertiefte Diskussion zu ausgewählten Themen der Vorlesung.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene (2 SWS) Theoretische Übung Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Keine
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:
	Studienleistungen: Keine
	Prüfungsleistungen: K120 oder MP 30
6	Literatur Vorlesung/ Übung Naturstoffsynthese für Fortgeschrittene <ul style="list-style-type: none"> · Classics in Total Synthesis II and III, Wiley-VCH, K.C. Nicolaou · Organic Synthesis: The Disconnection Approach, 2008, Stuart Warren, Paul Wyatt · Enantioselective Chemical Synthesis: Methods, Logic, and Practice, Elias J. Corey, Laszlo Kurti
7	Weitere Angaben Dozierende: Heretsch, Cordes Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Heretsch

Organische Strukturaufklärung

Modultitel Organische Strukturaufklärung		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul dient der Vermittlung eines vertieften und erweiterten Verständnisses der organischen Strukturaufklärung (für fortgeschrittene Masterstudierende). Die Studierenden erwerben ein tieferes Verständnis im Bereich der Massenspektrometrie und Kernspinresonanzspektroskopie (NMR) zur Strukturbestimmung kleiner Moleküle und bestimmter Naturstoffklassen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> mit Hilfe analytischer Methoden durch die Ionisation des zu untersuchenden Analyten Rückschlüsse auf die Struktur und den Aufbau von organischen Verbindungen zu ziehen, ein für das zu untersuchende Molekül geeignetes Massenspektrometer auszuwählen, spezielle analytische Fragestellungen mit massenspektrometrischen Methoden bearbeiten und Messungen an den Geräten durchführen, vorherzusagen, welche MS-Experimente sinnvolle Aussagen für eine bestimmte Molekülklasse liefern, unterschiedliche Messmethoden theoretisch zu erfassen und sie problemorientiert einzusetzen, Literaturrecherchen für massenspektrometrische Fragestellungen durchzuführen und zur genaueren Erschließung der Fragestellungen zu nutzen, massenspektrometrische Fragestellungen in einen wissenschaftlichen Kontext einzuordnen, auf Basis von aktuellen wissenschaftlichen Publikationen massenspektrometrische Anwendungen herauszuarbeiten, zu strukturieren und Schlussfolgerungen abzuleiten sowie diese in einem Kurzvortrag einem Fachpublikum vorzustellen, die theoretischen Grundlagen von 1D und 2D NMR-Spektren zu beherrschen, die Vor- und Nachteile gängiger NMR Experimente einzuschätzen, NMR-Spektren von unbekanntem Verbindungen auszuwerten, die Struktur von verschiedenen Molekülen mittels NMR Spektroskopie aufzuklären, ein geeignetes Experiment zur Strukturaufklärung auszuwählen in Abhängigkeit der dazugehörigen Fragestellung, 1D und 2D NMR Daten gewissenhaft zu prozessieren, Eine geeignete Darstellungsform der NMR Spektren zu wählen. ein vorher unbekanntes Thema aus der Literatur auszuwählen und sich in dieses Thema einzuarbeiten, ein wissenschaftliches Thema in geeigneter Form in einem Vortrag zu präsentieren 	

2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • moderne Methoden der Massenspektrometrie • aktuelle Ionisierungsmethoden • Verständnis von MS-Analysatoren auf physikalischem und technischem Niveau • Kopplung mit chromatographischen Systemen • Tandem Massenspektrometrie • Massenspektrometrische Analyse von Biomolekülen • Theorie der NMR Spektroskopie • Grundprinzipien der 1D und 2D NMR Experimente • Methoden der molekularen Strukturaufklärung mit besonderem Fokus auf COSY, HSQC, HMQC, NOESY, ROESY, INADEQUATE • Auswertung von NMR Spektren • Darstellung und Präsentation von NMR Spektren • Allgemeine wissenschaftliche Recherche- und Präsentationstechniken
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Organische Strukturaufklärung (3 SWS) Theoretische Übung Organische Strukturaufklärung (0,5 SWS) Seminar Organische Strukturaufklärung (0,5 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Modulprüfung: keine
4b	Empfehlungen Grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Massenspektrometrie und Kernspinresonanzspektroskopie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten:
	Studienleistungen: Übung Organische Strukturaufklärung, Präsentation (PR) Organische Strukturaufklärung (eigener Vortrag im Seminar)
	Prüfungsleistungen: M30 oder K120
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • E. de Hoffmann, V. Stroobant, Mass Spectrometry – Principles and Applications, 2. Aufl., Wiley-VCH, ISBN 0-471-48566-7 • J.R. Chapman, Practical Organic Mass Spectrometry – A Guide for Chemical and Biochemical Analysis, 2. Aufl., Wiley-VCH, ISBN 0-471-95831-X • aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen. • Keeler, J., Understanding NMR spectroscopy • J. Cavanagh N. Skelton, W. Fairbrother, M. Rance, A. Palmer III, M. Rance, Protein NMR, Spectroscopy – Principles and Practice, Academic Press, ISBN 978-0-121-64491-8 • Günther, Harald; NMR-Spektroskopie, 1983, Thieme, ISBN: 3-13-487502-0
7	Weitere Angaben Dozierende: Dräger, Droste Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie, LE Chemie; http://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Dräger

Organische Syntheseplanung

Modultitel Organische Syntheseplanung		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Natur- und Wirkstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer Ein Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
70 Stunden	110 h Präsenzzeit	180 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls		
-		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse und grundlegendes Verständnis in der strategischen Planung einer Synthese organischer Moleküle. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • erworbenes Wissen zur modernen Schutzgruppenchemie und Umwandlung funktioneller Gruppen wiederzugeben und zu erläutern, • Moleküle retrosynthetisch zu analysieren und daraus essenzielle Funktionsgruppenabstände zu identifizieren sowie Nachbargruppeneffekte und transannulare Effekte abzuleiten, • reale und postulierte Synthesen von unbekanntem Molekülen selbstständig zu analysieren und zu bewerten, • selbstständig Retrosynthesen zu postulieren unter Berücksichtigung der Gegebenheiten eines Moleküls 	
2	Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Retrosynthese (Retrosynthetischer Schnitt, Synthone, Einführung, Umwandlung und Entfernung von funktionellen Gruppen) • Analyse von Funktionsgruppenabständen unter Einbeziehung des Nachbargruppeneffektes sowie transannularer Reaktionen • Chemoselektivität und Schutzgruppenchemie • Chemie der Carbeniumionen, Carbanionen und Radikale • Kinetik und Kontrolle von Ringschlüssen • Aufbau polyzyklischer Verbindungen 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (2 SWS), Theoretische Übung (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen -	
4b	Empfehlungen Vorlesung ‚Organische Chemie III‘, Kenntnisse im Bereich stereoselektive Synthese empfohlen	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen VbP (Ü)	

	Prüfungsleistungen M30 oder K120
6	Literatur: <ul style="list-style-type: none">· R. W. Hoffmann Elements of Synthesis Planning, Springer Verlag, ISBN 978-3-540-79219-2· S. Warren, P. Wyatt Organic Synthesis – The Disconnection Approach, 2. Auflage, Wiley, ISBN 978-0-470-71236-8 Sowie aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen
7	Weitere Angaben Dozierende: Jürjens, Plettenburg Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Institut für Medizinalchemie
9	Modulverantwortliche*r Plettenburg

Physiologic Culture of Human Cells

Modultitel Physiologic Culture of Human Cells		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Molekular- und Zellbiologie	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	60 h Präsenzzeit	120 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt weiterführende Kenntnisse und grundlegendes Verständnis physiologischer Zellkultursysteme.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Hintergrund und die biologisch/molekulare Grundlage physiologischer Zellkultursysteme zu erklären, • die für physiologische Zellkultursysteme erforderlichen Ressourcen (3D-Biomaterialien, Medien, Bioreaktoren, Zellen usw.) zu beschreiben und sie nach verschiedenen Kriterien und Parametern zu kategorisieren, • einfache Zellkulturmethoden praktisch durchzuführen und geeignete Assays für deren Analyse auszuwählen und durchzuführen, • die resultierenden Daten zu analysieren und zu interpretieren sowie die Ergebnisse mündlich und schriftlich zu präsentieren, • Publikationen zur physiologischen Zellkultivierung zu erschließen und Diskussionen zu diesem Thema zu verfolgen und daran teilzunehmen, • die Bedeutung der physiologischen Zellkultur in Forschung und klinischen Anwendungen zu präsentieren und zu diskutieren, • eine Bewertung, Formatierung, Präsentation und kritische Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse durchzuführen, • Themen und Meinungen zu diskutieren, sich selbst zu organisieren und innerhalb einer Gruppe zu beraten 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen und molekulare Prinzipien der physiologischen Zellkultur • Parameter zur Optimierung physiologischer Kulturbedingungen • 3D-Biomaterialien für die Kultivierung von haftenden Zellen • Zusammensetzung von Zellkulturmedien, Auswahl geeigneter Medien und geeigneter Ergänzungen für die physiologische Zellkultur • Statische und dynamische Kultursysteme (Bioreaktoren) • Analytik für die physiologische Zellkultur • Anwendung physiologischer Zellkultursysteme in Forschung und Industrie <p>Experimentelle Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unterschiedliche Zellkulturmethoden zur Herstellung physiologischer Zellkulturen • Herstellung von Sphäroiden und Besiedlung verschiedener Biomaterialien • Analyse mittels biologischer Vitalitätsassays, Färbungen und (Fluoreszenz-)Mikroskopie 	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (1 SWS) Seminar (1 SWS) Experimentelle Übung (2 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine
4b	Empfehlungen Grundlegendes Wissen in Zell- und Molekularbiologie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Studienleistungen <ul style="list-style-type: none"> · Teilnahme am Seminar einschließlich Präsentationen und Diskussionen. · Teilnahme an den experimentellen Übungen und Präsentation der Ergebnisse. Prüfungsleistungen PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)
6	Grundlegende Literatur: Kasper, Cornelia, Dominik Egger und Antonina Lavrentieva: "Basic Concepts on 3D Cell Culture." Cham: Springer International Publishing, 2021.
7	Weitere Angaben Dozierende: Egger Teilnehmen Anzahl: 8
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Zellbiologie und Biophysik https://www.cell.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Egger

Produktentwicklung in der Praxis

Modultitel Produktentwicklung in der Praxis		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse der Produktentwicklung in der Lebensmittelbranche, wobei alle Aspekte, inklusive der rechtlichen und wirtschaftlichen, Beachtung finden. Studierende können entsprechende Methoden interdisziplinär einsetzen und die Ergebnisse kritisch bewerten und an aktuelle Marktentwicklungen anpassen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • theoretisch erworbenes Wissen aus der Vorlesung „Produktentwicklung“ mit praktischen Fähigkeiten in der Produktentwicklung zu verknüpfen und das Schema einer Produktentwicklung am praktischen Beispiel nachzuvollziehen, • den Prozess der Produktentwicklung anhand eines neuen selbstgewählten Beispiels anzuwenden, kritisch zu reflektieren und in Form einer Hausarbeit strukturiert darzustellen, • die Kenntnisse zur Produktentwicklung in einen übergeordneten fachlichen Kontext einzuordnen, vor allem, um diese in der praktischen Anwendung und Entwicklung eines Lebensmittels zu integrieren, • durch Verknüpfung der Produktentwicklung von Lebensmitteln und dem Wissen der Verfahrenstechnik sowie dem Food Marketing den übergeordneten Bezug zur Lebensmittelindustrie herzustellen und damit verbundene Problemstellungen selbstständig zu beurteilen und zu lösen 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Entwicklung eines innovativen marktfähigen Produktes unter Berücksichtigung folgender Aspekte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ideenfindung, Innovationstechniken • Marktanalyse • Rechtlichen Beurteilung • Rezepturenentwicklung • Erstellen eines Prototyps • Qualitätsmanagement • Analytische Bewertung • Design einer Verpackung • Lagertests • Sensorische Beurteilung • Projektplanung und Projektmanagement inkl. Risikoabschätzung • Wirkungsweisen der eingesetzten Rezepturkomponenten • Rechtliche und wirtschaftliche Aspekte der Entwicklung und Vermarktung • Möglichkeiten und Grenzen für den Einsatz von funktionellen Lebensmittelinhaltsstoffen 	

	Die Studierenden erarbeiten einzeln oder in Kleingruppen ein praktisches Konzept zur Produktentwicklung inklusive aller in der Vorlesung (Produktentwicklung und Technologie) behandelten Aspekte. Sie wenden hierbei ihre erworbenen Fachkenntnisse an und fertigen eine Hausarbeit an, die das Konzept in wissenschaftlich präziser Weise darstellt.
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen S, Produktentwicklung in der Praxis (4 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine
4b	Empfehlungen Grundkenntnisse in Verfahrenstechnik, Marketing und Lebensmittelchemie
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme
	Prüfungsleistungen: PJ (Präsentation und Ausarbeitung)
6	Literatur Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
7	Weitere Angaben Dozierende: Esatbeyoglu
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Esatbeyoglu

Programmierung von Algorithmen im Bereich Life Science und Chemie

Modultitel Programmierung von Algorithmen im Bereich Life Science und Chemie		Kennnummer /Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertieftes Wissen zu verschiedenen Algorithmen aus dem Bereich Life Science. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • anhand von Fachliteratur selbstständig Kenntnisse über Algorithmen anzueignen (Verständnis der mathematischen und informatischen Grundlagen), • neue Kenntnisse in einer Programmiersprache zu implementieren und anzuwenden, • einen Algorithmus in einer Programmiersprache zu formulieren • Funktionen zu kennen, zu denen es keinen Algorithmus gibt • auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, ihre Ideen voranzubringen, Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Algorithmen aus den folgenden Bereichen werden im Rahmen dieser Veranstaltung erläutert und in einer Programmiersprache implementiert: <ul style="list-style-type: none"> • Optimierung (z. B. Simplex, PSO, GA) • Integration von Differentialgleichungen (z. B. Runge-Kutta-Verfahren) • Lösung von Gleichungssystemen (z. B. Gauß-Elimination) • Sequenzanalyse (z. B. Hidden Markov Modell) • Cluster-Analyse (z. B. k-means-Clustering) • Hauptkomponentenanalyse (z. B. NIPALS-Algorithmus) • Klassifikation (z. B. SVM, Naive Bayes) 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen VL Programmierung von Algorithmen im Bereich Life Science und Chemie (3 SWS) SE Programmierung von Algorithmen im Bereich Life Science und Chemie (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Erfolgreiche Teilnahme am Modul LSMP1	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	
	Studienleistungen Vortrag,	

	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • PJ (Ausarbeitung einer Aufgabe)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Handbücher des RRZN zu oben genannten Themen (http://www.rrzn.uni-hannover.de/buecher.html) • Otto M (2023) Chemometrics, Wiley VCH, 4. Auflage, ISBN: 978-3-527-35266-1 • Numerische Methoden: Näherungsverfahren und ihre praktische Anwendung von J. Douglas Faires, Richard L. Burden, und Marita Blankenhagel, Spektrum 2000 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	Weitere Angaben Dozierende: Lindner Teilnehmendenzahl: 25
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche* Lindner

Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit

Modultitel Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflichtq
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch/Deutsch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
150 h	56 h Präsenzzeit	94 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zur Lebensmittelsicherheit und zum Qualitätsmanagement und ein grundlegendes Verständnis von lebensmittelhygienischen Fragestellungen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung und Anwendung von Qualitätsmanagementsystemen in der Lebensmittelbranche zu erläutern, • deren Bedeutung für die Lebensmittelproduktion reflektieren, • die Produktionskette hinsichtlich der Lebensmittelsicherheit zu analysieren und im Speziellen mikrobiologisch zu beurteilen, • Qualitätsmanagementsystemen zu implementieren, • erlernte Methoden bzw. Verfahren verbal und schriftlich wiederzugeben und eigenständig Inhalte von Qualitätsmanagementsystemen in Bezug auf spezifische Lebensmittel anzuwenden, • mikrobiologische Grundlagenuntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse zu analysieren und zu beurteilen, • Produktionsprozesse sowie deren systematische Überwachung, Protokollierung und Erfassung nach HACCP darzulegen, • erlernten Methoden an praktischen Beispielen anzuwenden, • experimentell erhobene Daten nach Anleitung auszuwerten und daraus abgeleitete Ergebnisse wissenschaftlich angemessen darzustellen, kritisch zu bewerten und zu interpretieren, • grundlegende Aspekte der Toxikokinetik und -dynamik darzulegen und das Verhalten und die Wirkweise von Giftstoffen im menschlichen Organismus zu bewerten, • am Beispiel spezifischer Substanzen Wirkzusammenhänge zu identifizieren und deren Bedeutung für den Menschen herauszustellen, • anhand ausgewählter Beispiele die Eigenschaften und Bedeutung spezifischer Substanzen für den Menschen zu beschreiben, kritisch zu diskutieren deren Bedeutung für die Ernährungs- und Lebensmittelpraxis zu reflektieren, • toxikologische Kenntnisse in einen übergeordneten fachlichen Kontext in Bezug zur Praxis der Lebensmittelentwicklung und -produktion sowie der Ernährung einzuordnen, • qualitätssichernde Maßnahmen zu beschreiben und aufgrund von fachwissenschaftlicher Literatur zu bewerten, • eigenständig abgegrenzte Stoffgebiete des Monitorings und der Lebensmittelsicherheit zu erarbeiten und im Rahmen des Seminars zu präsentieren, • themenbezogene Fragestellungen zu entwickeln und zu diskutieren • eine grundlegende Übersicht über Arzneimittel und Schadstoffe in Bezug auf Wirkung und Verhalten im Organismus darzustellen • sich kritisch mit der praktischen Bedeutung von Arznei- und Giftstoffen auseinanderzusetzen, • durch Verknüpfung der Verfahrenstechnik von Lebensmitteln und dem Wissen zu Qualitätsmanagement und Lebensmittelsicherheit inklusive der Toxikologie den Bezug zur 	

	praktischen Lebensmittelindustrie herzustellen und damit verbundene Problemstellungen selbstständig zu bewerten und zu lösen
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Qualitätsmanagementsysteme in der Lebensmittelindustrie Die grundlegenden Aspekte der Qualitätsmanagementsysteme in der Lebensmittelindustrie nach ISO 9000 werden erläutert. Die zertifizierbare Standards für Lebensmittelsicherheit-Managementsysteme wie ISO 22000 (Managementsysteme für die Lebensmittelsicherheit - Anforderungen an Organisationen in der gesamten Lebensmittelkette), IFS (International Featured Standards), und FSSC (Food Safety System Certification) 22000 sowie BRC (British Retail Consortium) unter besonderer Berücksichtigung des HACCP-Konzeptes vermittelt.</p> <p>B) Überwachung und Kontrolle Die Produktionsprozesse sowie die Produktsicherheit werden im Hinblick auf die Ausgestaltung von internen und externen Qualitätsmanagementsystemen bewertet. Umsetzung von Lebensmittelsicherheitsmaßnahmen, wie PRP HACCP-Präventivprogramme, Rückverfolgbarkeitssysteme und mikrobiologische Kriterien werden diskutiert und bewertet. Experimente zur mikrobiologischen Sicherheit werden durchgeführt.</p> <p>C) Pharmakologie und Toxikologie Wirkungsmechanismen, Kinetik und Dynamik von Schadstoffen, toxikologische Kenngrößen, Gefahr und Risiko, Bedeutung toxikologisch ausgewählter Schadstoffe für die Lebensmittelproduktion und die menschliche Ernährung.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>A) V, Qualitätsmanagementsysteme in der Lebensmittelindustrie (2 SWS) B) S, Überwachung und Kontrolle (1 SWS) C) S, Pharmakologie und Toxikologie (1 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Kenntnisse in Lebensmittelmikrobiologie, Lebensmittelhygiene, Physiologie und Biochemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p>
	<p>Studienleistungen:</p> <p>Regelmäßige Teilnahme, Praktikumsbericht zu B), Veranstaltungsbegleitende Prüfung (Referat) zu C)</p>
	<p>Prüfungsleistungen:</p> <p>PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Nourrisson, Tirpanalan (A und B), Esatbeyoglu/Hahn (C) Teilnehmendenzahl: 20</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, www.lw.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Esatbeyoglu</p>

Rohstoff- und Warenkunde pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel

Modultitel Rohstoff- und Warenkunde pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften	Empfohlenes Fachsemester 3. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse zu Rohstoff- und Warenkunde pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • pflanzliche und vom Tier stammende Lebensmittel hinsichtlich der Produktgruppen einzuordnen sowie grundlegende Produktions- und Verarbeitungsabläufe zu beschreiben, • technologische und ernährungsphysiologische Qualitätskriterien pflanzlicher und vom Tier stammender Lebensmittel zu bewerten, • für Wirkungszusammenhänge zwischen lebensmittelchemischen, -technologischen, biophysikalischen und ernährungsphysiologischen Merkmalen von Lebensmitteln zu erläutern, • fachlich-relevanten Sachverhalte anhand von evidenzbasierten, qualitativen und/oder quantitativen Bewertungskriterien kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen, • anhand konkreter Aufgaben und Problemstellungen ihr vermitteltes Wissen vielfältig und flexibel anzuwenden, • wissenschaftliche Zusammenhänge interdisziplinär und außerwissenschaftlich zu kommunizieren 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung A: Pflanzliche Lebensmittel Technologische Grundlagen zu Anbau, Gewinnung, Verarbeitung sowie technologische und ernährungsphysiologische Qualitätsbewertung der wesentlichen pflanzlichen Rohstoffe; u.a. Getreide, Kaffee, Tee, Kakao, Gemüse, Obst, Hülsenfrüchte, etc. Vorlesung B: Vom Tier stammende Lebensmittel Tierzucht, Schlacht- und Zerlegetechnik sowie Verarbeitung vom Tier stammender Rohstoffe. Technologische und ernährungsphysiologische Grundlagen und Qualitätsbewertung wichtiger Produktgruppen; u.a. Fleisch- und Wurstwaren (Rind, Schwein, Geflügel), Wildbret und sonstige Convenience-Produkte, Milch und Milchprodukte, Ei und Eiprodukte, Fisch- und Fischprodukte.	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung A: Pflanzliche Lebensmittel (3 SWS) Vorlesung B: Vom Tier stammende Lebensmittel (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine	

4b	Empfehlungen
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: K60
	Prüfungsleistungen: Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (70 % Abschlussprüfung (K90 oder M30), 30 % Protokoll)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> · Lebensmitteltechnologie, Hamatschek, Eugen Ulmer Stuttgart Verlag, 2. Auflage, 2021, ISBN: 978-3-8252-5505-3 · Lebensmittel-Warenkunde für Einsteiger, Rimbach Nagursky Erbersdobler, Springer Verlag, 2. Auflage, 2015, Print-ISBN: 978-3-662-46279-9, eBook-ISBN: 978-3-662-46280-5 · Handbuch für Lebensmittelchemiker, Frede, Springer-Verlag, 3. Auflage, 2010, Print-ISBN: 978-3-642-01684-4, eBook-ISBN: 978-3-642-01685-1 · Naturwissenschaftliche Grundlagen der Lebensmittelzubereitung, Ternes, Behr's Verlag GmbH & Co. KG, 3. Auflage, 2008, ISBN: 978-3-89947-422-0 · Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Belitz Grosch Schieberle, Springer Verlag, 6. Auflage, 2008, Print-ISBN: 978-3-540-73201-3, eBook-ISBN: 978-3-540-73202-0 Technologie der Backwarenherstellung, Schünemann Treu, Gildebuchverlag, 10. Auflage, 2009, ISBN: 978-3773401502
7	Weitere Angaben Dozierende: Schuchardt Teilnehmendenzahl: 50
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelwissenschaft und Humanernährung, https://www.lw.uni-hannover.de/de/
9	Modulverantwortliche*r Schuchardt

Strukturelle Biochemie

Modultitel Strukturelle Biochemie		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Chemie		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt allgemeine Kenntnisse zur Proteinkristallographie und Kryoelektronenmikroskopie mit einem Fokus auf der Anwendung zum Verständnis enzymatischer Reaktionsmechanismen in Theorie und Praxis (für fortgeschrittene Masterstudierende). Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Proteinstrukturen strukturell zu analysieren, • Experimente zur Untersuchung enzymatischer Reaktionsmechanismen zu entwerfen, • Proteinstrukturen (experimentell bestimmt und vorhergesagt) für verschiedene Anwendungen (z.B. Design von Wirkstoffen) zu nutzen, • Vorgeschlagene enzymatische Reaktionsmechanismen kritisch zu analysieren, • die Aussagekraft und Grenzen enzymatischer Reaktionsmechanismen für potenzielle Anwendungsfelder zu analysieren und kritisch zu beurteilen 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: Vorlesung/ Übung/ Laborübung Strukturelle Biochemie <ul style="list-style-type: none"> • Methoden zur Gewinnung von hochreinen Enzymen • Einführung in die Proteinkristallographie • Einführung in die Kryoelektronenmikroskopie • Design und theoretische Durchführung enzymatischer Assays • Verwertung struktureller Daten zum Verständnis enzymatischer Reaktionen in Kombination mit biochemischen Daten • Aktuelle Beispiele aus der Naturstoffbiosynthese 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung Strukturelle Biochemie (2 SWS) Theoretische Übung Strukturelle Biochemie (2 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen keine	
4b	Empfehlungen Fortgeschrittene Kenntnisse in Chemie; Kenntnisse der Biochemie	

5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Übung Strukturelle Biochemie
	Prüfungsleistungen: PJ (60% K120 oder M30 , 40 % Protokoll)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • Biomolecular Crystallography: Principles, Practice, and Application to Structural Biology, 2009 Bernhard Rupp, ISBN 978-0815340812 • Single-particle Cryoem of Biological Macromolecules (Biophysical Society) 2021, Robert M. Glaeser, Wah Chiu, Eva Nogales, ISBN 978-0750330374 • Enzymatic Reaction Mechanisms, 2007, Perry A. Frey, Adrian D. Hegeman, Oxford University Press, ISBN 978-0195122589 <p>Sowie aktuelle Primärliteratur aus internationalen Journalen.</p>
7	Weitere Angaben Dozierende: Köhnke
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie; http://www.lci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Köhnke

Studentisches Projekt

Modultitel Studentisches Projekt		Kennnummer/Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 8	Häufigkeit des Angebots WiSe/SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester Ab 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
240 Stunden	180 h Präsenzzeit	60 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient dazu, 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. Studentische Projekte entstehen auf Basis studentischer Initiative, müssen jedoch von einem Dozierenden betreut sein. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <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 	
2	Inhalte des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • Projektmanagement zu den Themenbereichen Industrielle Biotechnologie oder Molekulare Zellbiologie oder Natur- und Wirkstoffchemie oder Lebensmittel- und Ernährungswissenschaften • Selbstständige Konzepterarbeitung • Kooperationen mit anderen Teams initiieren • Projektumsetzung, praktische Tätigkeiten im Labor und wissenschaftliche Dokumentation • Präsentation der wissenschaftlichen Ergebnisse in einem Vortrag sowie einem Poster Anwendung üblicher Verfahren und Grundsätze wissenschaftlichen Arbeitens <ul style="list-style-type: none"> • die Projektmanagement-Kompetenz der Studierenden steigern, • die interkulturellen Kompetenzen der Studierenden steigern, • die Eigeninitiative der Studierenden fördern und ihre Fähigkeit, selbstständig (wissenschaftlich) zu arbeiten, vertiefen 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Projektarbeit (240 h)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	
4b	Empfehlungen Keine	

5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen Poster
	Prüfungsleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Prüfungsleistungen: PJ (Vortrag)
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 240 Zeitstunden und muss von den Studierenden nachgewiesen und vom betreuenden Dozierenden bestätigt werden.
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Kara

Synthetic Biology

Modultitel Synthetic Biology		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie M. Sc. Molekulare Mikrobiologie		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt strukturiertes Fachwissen zur modernen Technik der Synthetischen Biologie Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • die theoretischen Grundlagen und die verschiedenen Anwendungsgebiete der Synthetischen Biologie in Mikroorganismen und verschiedenen Eukaryoten zu erkennen, • aktuelle Publikationen und internationale Entwicklungen zum Thema mitzuvollziehen, • verschiedenen technischen Möglichkeiten der Synthetischen Biologie darzulegen, • aktuelle Techniken der Synthetischen Biologie anzuwenden, Experimente zu strukturieren und zu konzipieren, sowie sinnvolle Kontrollversuche zu planen, • Interpretation von Versuchsergebnissen kritisch zu hinterfragen und Limitierungen experimenteller Ansätze einzuschätzen, • Experimente zur Synthetischen Biologie zu planen und durchzuführen, • Versuchsergebnisse zu protokollieren, auszuwerten und zu interpretieren, • eigene experimentelle Daten in Form eines Kurzvortrags zu präsentieren, • Originalliteratur zur Synthetischen Biologie zu präsentieren und kritisch zu hinterfragen 	
2	Inhalte des Moduls Lehr- und Prüfungssprache ist nach Absprache deutsch und/oder englisch. Vorlesung: Struktur-Funktion von DNA und erweiterter Nutzen als Speichermedium, Minimalorganismen, Erweiterung des genetischen Codes, Read & Write Genomes, synthetische Stoffwechselwege, synthetische Makromoleküle, Nanobiologie, synthetische Evolution, biologische Schaltkreise, ethische und rechtliche Aspekte der synthetischen Biologie Seminar: Das Seminar erfolgt in Form von Fragebögen, eines Literaturseminars zur Thematik und eines Kurzvortrags zu eigenen Ergebnissen aus der Experimentellen Übung. Experimentelle Übung: Entwurf und Klonierung von Designer-Transkriptionsfaktoren zur logischen Aktivierung von Genen, etc.; Entschlüsselung künstlich in DNA codierter Informationen (Text, Bild, etc.) als Wettbewerb.	

3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen Vorlesung (1 SWS) Experimentelle Übung (2 SWS) Seminar (1 SWS)
4a	Teilnahmevoraussetzungen Kenntnisse molekularbiologischer Methoden
4b	Empfehlungen Teilnahme am Modul "Fortgeschrittene Methoden der Molekularbiologie"
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Seminarleistung
	Prüfungsleistungen: K oder KA
6	Literatur Reviews und Originalliteratur aus wissenschaftlichen Zeitschriften zu den Methoden und Themen werden zu Beginn der Veranstaltung als E-Dokumente in StudIP eingestellt.
7	Weitere Angaben Dozierende: Boch Teilnehmendenzahl: 24 (8: PBT, 8: LS, 8: MM)
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Pflanzengenetik, Abt. Pflanzenbiotechnologie: https://www.genetik.uni-hannover.de/pflanzenbiotechnologie.html
9	Modulverantwortliche*r Boch

Tissue Engineering for Life Science

Modultitel Tissue Engineering for Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul dient der Vermittlung vertiefenden und angewandten Wissens im Bereich Tissue Engineering. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen des Tissue Engineering zu verstehen und erste praktische Übungen dazu unter Anleitung durchzuführen, • klinische Aspekte der sinnvollen Verwendung von tissue engineered products bei Patienten zu benennen, • die Theorie der Abstoßung allogenen Zellmaterials und die Problematik der Infektiosität von implantiertem Gewebe und geeignete Maßnahmen zur Prophylaxe zu beschreiben, • Methoden der sinnvollen Materialoptimierung sowie Funktionalisierung zur Besiedlungsoptimierung zu erläutern 	
2	Inhalte des Moduls Fachliche Inhalte des Moduls sind: <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Zellkultur • Scaffolds: synthetische und organische Materialien • geeignete Zelllinien und Zelltypen für das TE, • Bioreaktoren für das Tissue Engineering, Konzepte für das Tissue Engineering • GLP-Guidelines für den Einsatz von Tissue Engineering im späteren klinischen Alltag • Nanopartikel als sinnvoller Teil des Tissue Engineering Inhalte Blockpraktikum: <ul style="list-style-type: none"> • Literaturrecherche • Anzucht von vaskulären Zellen oder Fibroblasten oder mesenchymalen Stammzellen auf Scaffolds unter statischen und dynamischen Bedingungen • 3D-Druck von Scaffolds • Immunfluoreszenzmikroskopie, Immunhistochemie 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen 1 SWS Vorlesung 1 SWS Seminar 3 SWS Laborübung	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Keine	

4b	Empfehlungen Erfahrungen in Zellkultur
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten
	Studienleistungen: Kurzreferat
	Prüfungsleistungen: PJ (Protokoll zum Praktikum inklusive Datenauswertung)
6	Literatur Medizintechnik: Life Science Engineering, 2009, von Erich Wintermantel und Suk-Woo Hai, 5. Auflage, Print-ISBN: 978-3-540-93935-1, eBook-ISBN: 978-3-540-93936-8 Von der Zellkultur zum Tissue engineering, 2002 von W.W. Minuth und R. Streh
7	Weitere Angaben Dozierende: Blume, Jonczyk, Heene Teilnehmendenzahl: 10
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie; https://www.tci.uni-hannover.de
9	Modulverantwortliche*r Blume

Transcriptomics for Life Science

Modultitel Transcriptomics for Life Science		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Englisch
Kompetenzbereich Molekular- und Zellbiologie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M.Sc. Molekulare Mikrobiologie M.Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul dient der theoretischen und praktischen Einführung in die Transkriptomik auf der Grundlage von RNA-Seq im Bereich der Pflanzenwissenschaften, Mikrobiologie und Biowissenschaften. Das Modul deckt alle Schritte ab, von der RNA-Sequenzierung über die Zusammenstellung des Transkriptoms und die Qualitätsbewertung bis zur Analyse der Genfunktion und -expression. Die Studierenden lernen auch, Informationen aus der Originalliteratur im Zusammenhang mit der Transkriptomik zu extrahieren und kritisch zu diskutieren.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss dieses Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transkriptom-Zusammenstellungen, funktionale Annotationen und Genexpressionsanalysen auf der Grundlage von RNA-Seq-Daten durchzuführen, • Hochleistungsrechnersysteme und Linux für wissenschaftliches Rechnen zu nutzen, • wissenschaftliche Publikationen selbstständig zu erschließen und Inhalte zu extrahieren, • die Qualität von veröffentlichten Transkriptom-Zusammenstellungen und Datenanalysen zu beurteilen, • in einer Gruppe zu präsentieren und kritisch zu diskutieren, • Originaldaten zu interpretieren und kritisch zu diskutieren 	
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Methoden der Transkriptom-Sequenzierung • Methoden der Transkriptomassemblierung • Bewertung der Assemblierungsqualität • Annotierung von Transkriptomdaten • Quantifizierung der Genexpression • Koexpressionsanalysen • Anwendungen der Transkriptomik in der Pflanzenwissenschaft, Mikrobiologie und Biowissenschaft <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kurze kritische Präsentationen relevanter Veröffentlichungen durch Studierende • Gruppendiskussionen über die vorgestellten Publikationen 	

	<p>Computer-Übung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verwendung eines Hochleistungsrechnersystems und Linux • Beschaffung, Analyse und Filterung von Sequenzierrohdaten • Transkriptom-Zusammenstellung (de novo und genomgesteuert) • Qualitätsbewertung von Transkriptom-Assemblierungen • Funktionelle Annotation von Transkriptomdaten • Genexpressionsanalysen <p>Allgemeine Inhalte des Moduls: Die Studierenden trainieren die Interpretation und kritische Diskussion von Originaldaten und -literatur.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>1 SWS Vorlesung 1 SWS Seminar 3 SWS Computer-Übung</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Erfolgreiche Teilnahme am Modul „Bioinformatik“</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Regelmäßige aktive Teilnahme in Seminar und Computer-Übung</p> <p>Prüfungsleistungen: PJ (50 % Bericht, 50 % Seminar-Präsentation)</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Relevante Literatur wird während des Moduls herausgegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Franke, Malhotra Teilnehmendenzahl: 12 (4 PBT, 4 MolMi, 4 LS)</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Botanik; www.botanik.uni-hannover.de</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Franke</p>

Verfahrenstechnik für Produktionsprozesse und kontinuierliche Systeme

Modultitel Verfahrenstechnik für Produktionsprozesse und kontinuierliche Systeme		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/English
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Chemie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul dient der Vermittlung eines vertieften und erweiterten Verständnisses vorgeschalteter Grundoperationen der industriellen Herstellung von Produkten und Zellen. Studierende erhalten einen Überblick über verschiedene Herstellungsverfahren und die grundlegenden Methoden von modernen biopharmazeutischen Prozessen. Neue Technologien zur Herstellung neuer Biologicals sowie Zelltherapien werden besprochen.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Wachstum, die Kinetik und die Kultivierung von Zellen zu erläutern, • die Prinzipien der Bioverfahrenstechnik anzuwenden, • die Funktion von Bioreaktoren und deren industrielle Anwendung zu erläutern, • technische/industrielle Kultivierungsverfahren zu beurteilen, • die verschiedenen Enzym-Immobilisierungsstrategien zu erläutern, • die Prinzipien der und in der industriellen Biokatalyse im Hinblick auf Anwendungsfelder zu bewerten, • Strategien zur Arzneimittel- und Prozessentwicklung bis zur großtechnischen Herstellung fachlich korrekt zu beurteilen, • sich schnell in bisher unbekannte Themen einzuarbeiten und selbstständig Informationen zu einem klar umrissenen Thema zu sammeln, zusammenzustellen, in experimentelle Arbeiten umzusetzen, • in geeigneter schriftlicher Form zu präsentieren, • geeignete Medien für die Präsentation auszuwählen und einzusetzen, • ihre Arbeit selbständig zu organisieren und Termine einzuhalten, • eine sinnvolle Struktur für ihre Arbeitsprozesse zu entwickeln und diese zielorientiert auszuführen 	
2	<p>Inhalte</p> <p>Vorlesung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zellwachstum und -kinetik • (Bio)reaktoren und Betriebsarten • Prozesskontrolle • Scale-up (Maßstabsvergrößerung) • Zellkulturtechnik • Steriltechnik • Anwendung von Kultivierungsverfahren • Zellaufschluss • Immobilisierung von Enzymen • Biokatalyse <p>Laborübung</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> Modellierung von Enzymkinetiken für Oxidoreduktasen katalysierte Systeme Modellierung kontinuierlicher Synthesen im CSTR Reaktor <p>Seminar</p> <ul style="list-style-type: none"> Studentische Vorträge in kleinen Gruppen zu aktuellen Themen des technischen Einsatzes von Enzymen in der Industrie, von (Bio-)Prozesse im technischen Maßstab oder kontinuierlichen Produktionssystemen. Wissenschaftliche Arbeits- und Präsentationstechniken Organisierte und zielorientierte Arbeitsweise
3	<p>Mode of teaching</p> <ul style="list-style-type: none"> Vorlesung Upstream Processing in (Bio)chemischen Anwendungen (2 SWS) Laborübung Enzym Membran Reaktor zur kontinuierlichen Synthese (2 SWS) Seminar Kontinuierliche (Bio) Prozesse und technische Enzyme (1 SWS)
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Seminarvortrag</p> <p>Prüfungsleistungen PJ (70 % Abschlussprüfung, 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> H. Chmiehl: Bioprozesstechnik, Spektrum Verlag 2011, ISBN 978-3-8274-2476-1V. Hass, R. Pörtner: Praxis der Biotechnologie, Spektrum Verlag 2009, ISBN 978-3-8274-1795-4 W. Storhas: Bioverfahrenstechnik, Wiley-VCH 2003, ISBN 3-527-28866-X A. Liese, K. Seelbach, C. Wandrey. Industrial Biotransformations, Second Edition. Wiley, 2006, Print ISBN:9783527310012 Online ISBN:9783527608188 DOI:10.1002/3527608184. <p>Seminar Reviews und Primärliteratur aus internationalen Fachzeitschriften.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Vorlesung: Kara, Beutel, Solle, Lavrentieva Laborübung: Meyer Seminar: Kara Teilnehmendenzahl: 16</p>
8	<p>Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Technische Chemie https://www.tci.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r Kara</p>

Crashkurs Datenanalyse für biowissenschaftliche Experimente

Modultitel Crashkurs Datenanalyse für biowissenschaftliche Experimente		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots WiSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	52 h Präsenzzeit	128 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls M. Sc. Pflanzenbiotechnologie		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt eine Übersicht über wichtige statistische Methoden zur Versuchsauswertung in der Software „R“, Grundlagen der Erzeugung komplexer explorativer Grafiken in der Software „R“; Grundlagen der konsistenten Beschreibung von Versuchsaufbau und statistischer Methodik.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • komplexe Randomisierungs- oder Samplingstrukturen aus Versuchsbeschreibungen zu erkennen und verschiedenen Variablentypen wichtige Verteilungsannahmen zuzuordnen, • die Grundstrukturen linearer, gemischter und generalisierter linearer Modelle zu beschreiben, • anhand gegebener biowissenschaftlicher Fragestellung, Versuchsbeschreibung, eine geeigneten statistische Modellklasse und Effektstruktur auszuwählen und in der Software R und ausgewählten Zusatzpaketen auf vorgegebene Datensätze anzupassen, • Ergebnisse wichtiger statistischer Tests für diese Modelle in Bezug auf die biowissenschaftliche Fragestellung zu interpretieren, • im Rahmen der unten genannten Methodik konsistente und reproduzierbare statistische Methodenbeschreibungen zu verfassen, • komplexe explorative Grafiken mit mehrere Skalen und zusammenfassender Grafiken in der Software R zu erstellen, • geeignete statistische Methoden in Bezug auf biowissenschaftliche Fragestellungen, sowie zugehörige Versuchsbeschreibungen und Datensätze auszuwählen, • statistische Ergebnisse/Software Output in Bezug auf eine biowissenschaftliche Fragestellung zu interpretieren 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Vorlesung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Wiederholung der Grundlagen der schließenden Statistik: Hypothesen, p-Wert, Parameter, Konfidenzintervall, mehrfaktorielle Varianzanalyse, Mehrstichprobenvergleiche Grafische Bewertung von Modellannahmen (Residuen- und QQ-plot) und skalenabhängige Variablentransformation in linearen Modellen Erkennen komplexer Randomisierungsstrukturen und Grundlagen der Anwendung linearer gemischter Modelle am Beispiel von Split-plot-Anlagen, Subsampling und zeitlich wiederholten Messungen Grundlagen der Anwendung generalisierter linearer Modelle für Zähldaten und binomiale Daten Erstellen komplexer Grafiken mit mehrere Skalen, Teilgrafiken, Darstellung gruppierter Daten mit R Anwendung der statistischen Verfahren in R und Formulierung dazu konsistenter statistischer Methodenbeschreibungen <p>Übung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Einführung in R, Formatierung von Daten für statistische Auswertungen; Importieren, Zusammenfassen und Umstrukturieren von Datensätzen in R Demonstration der statistischen und grafischen Verfahren aus der Vorlesung anhand von Beispielauswertungen in R Selbstständige Auswertung von vorgegebenen Datensätzen mit Versuchsbeschreibung und Fragestellung in R; Eigenständige Interpretation des statistischen Outputs bzgl. der Fragestellung, Erstellen von Grafiken und konsistenter statistischer Methodenbeschreibung; Präsentation von Musterlösungen für die gestellten Aufgaben
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Vorlesung (2 SWS) Theoretische Übung (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundlagen der Biostatistik und Anwendungserfahrung mit der Software R sind von Vorteil</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Klausur ohne Antwortwahlverfahren</p> <p>Prüfungsleistungen Klausur</p>
6	<p>Literatur</p> <p>Eigene Skripte, sowie Teile aus: Venables WN and Ripley BD (2002). Modern Applied Statistics with S. Springer. Piepho H-P et al. (2003). A hitchhiker's guide to mixed models for randomized experiments. J Agron Crop Sci 189, 310-322. Wickham H (2009). ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Schaarschmidt (V), Budig (TÜ) Teilnehmendenzahl: 48 (24 PBT, 24 LS)</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Biostatistik: https://www.biostat.uni-hannover.de/</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Schaarschmidt</p>

Wirkprinzipien und Design von Pharmaka

Modultitel Wirkprinzipien und Design von Pharmaka		Kennnummer /Prüfcode LSMWP3
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch
Kompetenzbereich Wirk- und Naturstoffchemie	Empfohlenes Fachsemester 2. oder 3. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 Stunden	70 h Präsenzzeit	110 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	Qualifikationsziele Das Modul vermittelt vertieftes Wissen im Bereich der Wirkprinzipien und dem Design von Pharmaka. Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss des Moduls in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Prinzipien der Wirkstoff-Forschung angemessen zu beschreiben und zu beurteilen und in einen überfachlichen Kontext einzuordnen, • die Optionen und die Komplexität medikamentöser Krankheitsbehandlung zu rationalisieren, wiederkehrende Prinzipien zur Therapie-Entwicklung zu erkennen und grundlegende Prinzipien für Wirkstoff-Forschung herauszustellen, • in der Vorlesung erworbenes Fachwissen in der zugehörigen Übung auf unbekannte biomedizinische Fragestellungen zu übertragen, • eigenständig Fachliteratur zu nutzen, um ein erweitertes Verständnis der Naturstoffchemie und überfachlicher Zusammenhänge zu entwickeln, • Probleme kreativ, flexibel und im Team zu lösen, • Auf verschiedenen Ebenen zu kommunizieren, • Ideen voranzubringen, • Konflikte zu lösen und Verantwortung zu übernehmen 	
2	Inhalte des Moduls Etablierte und neuartige therapeutische Konzepte zur Behandlung von Krankheiten wie Diabetes, Krebs oder Infektionserkrankungen <ul style="list-style-type: none"> • Physiologische Grundlagen • Generelle Therapiekonzepte • Genutzte Verbindungsklassen und deren Wirkprinzipien • Medizinische Chemie und spezifische Pharmakologie ausgewählter Substanzbeispiele 	
3	Lehrformen und Lehrveranstaltungen V Wirkprinzipien und Design von Pharmaka (1SWS) Ü/S Wirkprinzipien und Design von Pharmaka (1 SWS) Ex. Seminar Wirkprinzipien und Design von Pharmaka (3 SWS)	
4a	Teilnahmevoraussetzungen Organische Chemie und Naturstoffchemie I	
4b	Empfehlungen Keine	
5	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	

	Studienleistungen Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten ist die Erbringung folgender Studienleistungen: <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige Teilnahme • M30 oder K60 unbenotet
	Prüfungsleistungen PJ (70 % Abschlussprüfung, 30 % Protokoll)
6	Literatur <ul style="list-style-type: none"> • E.Stevens, Medicinal chemistry: the modern drug discovery process (2013), Pearson, ISBN 978-0321892706 • Mutschler, Arzneimittelwirkungen Pharmakologie – Klinische Pharmakologie – Toxikologie (2020), 11. Auflage, Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft Stuttgart, ISBN: 978-3-8047-3663-4 <p>Eine aktuelle Literaturliste wird jeweils zu Semesterbeginn verteilt.</p>
7	Weitere Angaben Dozierende: Plettenburg, Jürjens Teilnehmendenzahl: 8
8	Organisationseinheit Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Organische Chemie https://www.oci.uni-hannover.de/
9	Modulverantwortliche*r Plettenburg

Wirkstoffe in Lebensmitteln

Modultitel Wirkstoffe in Lebensmitteln		Kennnummer / Prüfcode
Studiengang M.Sc. Life Science		Modultyp Wahlpflicht
Leistungspunkte 6	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 2. Fachsemester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
180 h	56 h Präsenzzeit	124 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse über bioaktive Minorbestandteile in Lebensmitteln, Definitionen und Verfahren aus dem Bereich der Wirkstoffforschung. Dadurch können Studierende die Relevanz von spezifischen Wirkbehauptungen von Inhaltsstoffen auf den menschlichen Metabolismus einschätzen und mit Hilfe von chemischen und physiologischen Kriterien bewerten.</p> <p>A) Wirkstoffe in Lebensmitteln</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • physiologisch aktive Inhaltsstoffe in Lebensmitteln sowie enthaltene Minorbestandteile mit ihren charakteristischen Stoffeigenschaften angemessen zu beschreiben, • Beispiele für die inhaltsstofflichen Auswirkungen moderner lebensmitteltechnologischer Verfahren sowie typischer Vertreter der Wirkstoffe und ihre Eigenschaften zu benennen, um strukturelle Ursachen in Wechselwirkung mit messbaren oder vermuteten Gesundheitsfolgen zu erläutern, • die Eigenschaften und Bedeutungen neurologisch wirksamer, blutdruckbeeinflussender, euphorisierender, Membran verändernder und genotoxischer Stoffe zu beschreiben, • exogene Kontaminanten von endogenen Risikostoffen zu unterscheiden und mögliche Interaktionen von Wirkstoffen untereinander und mit zellulären Strukturen abzuschätzen sowie gesundheitsbezogene Aussagen zu bewerten, • über die Stoffparameter wie die Polarität, Größe, Chiralität und die Herkunft der Wirkstoffe deren Wirk- und Gefährdungspotential abzuleiten, • die Interaktionen und die Signaltransduktionsketten z. B. von Geruchs- und Geschmacksstoffen zu bewerten, • Stellung zu aktuellen Fragestellungen zur Bewertung einzelner Lebensmittel zu nehmen und den Stellenwert der Ernährung für die Gesunderhaltung des Menschen sowie ihre gesellschaftspolitischen Dimensionen zu reflektieren, einzuschätzen und verbal sowie in schriftlicher Form nach wissenschaftlichen Kriterien darzustellen, • die Begriffe <i>antinutrients</i>, <i>nutraceuticals</i> und <i>health food</i> zu erläutern <p>B) Analytik und Anwendung funktioneller Lebensmittel</p> <p>Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Bedeutung und Rolle von Wirkstoffen in Lebensmitteln einzuordnen, • die Wechselwirkungen zwischen Mensch und Naturstoff genauer zu untersuchen und unter Berücksichtigung ihrer Wirkungsweisen Eigenschaften darzustellen, • eigenständig und in Zusammenarbeit Vortragsthemen aufzubereiten sowie ihr erworbenes Fachwissen aus Vorlesungsinhalten kritisch darzustellen und unter Einbeziehungen wissenschaftlicher Literatur zu erweitern, 	

	<ul style="list-style-type: none"> durch Verknüpfung mit den verfahrenstechnischen und sozialwissenschaftlichen Modulen Werbe- und Wirkaussagen für neue Lebensmittel zu entwerfen, in ein Zulassungsverfahren einzubringen und zu begründen sowie Aussagen zu bioaktiven Inhaltsstoffen kritisch zu diskutieren und zu bewerten
2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind:</p> <p>A) Wirkstoffe in Lebensmitteln</p> <ul style="list-style-type: none"> molekulare Kriterien für physiologisch aktive Stoffe zelluläre Zielorte der Wirkstoffe sowie mögliche Wirkmechanismen an ausgewählten Beispielen neurologisch wirksame Stoffe: Saxitoxin/Tetrodotoxin, Antioxidantien und Cancerogene blutdruckbeeinflussende Stoffe: biogene Amine, Steroide euphorisierende Stoffe: Myristicin, Enzyminhibitoren Membran verändernde Stoffe: Lectine, Fumonisine, Saponine gentoxische Stoffe wie Safrol Darstellung von Mitocans, Pre/Probiotica, Stimulantien, Geruchs- und Geschmacksstoffe sowie Glycoside als Prekursoren von bioaktiven Stoffen wesentliche Methoden zur Ermittlung der Bioaktivität Begriffe: antinutrients, nutraceuticals und health food <p>B) Analytik und Anwendung funktioneller Lebensmittel</p> <p>In kleinen Gruppen oder einzeln, selbstständig ausgearbeitete Vorträge zu ausgewählten funktionellen Inhaltsstoffen von Lebensmitteln.</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>A) V, Wirkstoffe in Lebensmitteln (2 SWS)</p> <p>B) S, Analytik und Anwendung funktioneller Lebensmittel (2 SWS)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>keine</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Grundkenntnisse in Chemie und Lebensmittelchemie</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen: Regelmäßige Teilnahme</p> <p>Prüfungsleistungen: PJ (70 % Abschlussprüfung, 30 % Protokoll)</p>
6	<p>Literatur</p> <ul style="list-style-type: none"> Belitz, Grosch, Schieberle, Lehrbuch der Lebensmittelchemie, Springer Verlag, 6. Auflage, 2008, Print-ISBN: 978-3-540-73201-3, eBook-ISBN: 978-3-540-73202-0 Zempleni, Daniel, Molecular Nutrition, Cabi, 2003, ISBN: 978-0-85199-679-0 Brigelius-Flohé, Joost, Nutritional Genomics, Wiley, 2006, ISBN: 978-3-527-31294-8 Schmidt, Schaible, Birbaumer, Neuro- und Sinnesphysiologie, Springer, 2006, ISBN: 978-3-540-29491-7 Dewick, Medicinal Natural Products, Wiley, 2008, ISBN: 978-0-470-74167-2 <p>Weitere Literatur wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Köhnke (A), Esatbeyoglu (B)</p> <p>Teilnehmendenzahl: 24</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Institut für Lebensmittelchemie, Institut für Lebensmittelwissenschaften</p>

9	Modulverantwortliche*r Köhnke
---	----------------------------------

Wahlmodule

--

Masterarbeit

Modultitel Masterarbeit		Kennnummer /Prüfcode LSMP7
Studiengang M. Sc. Life Science		Modultyp Pflicht
Leistungspunkte 30	Häufigkeit des Angebots SoSe	Sprache Deutsch/Englisch
Kompetenzbereich Life Science	Empfohlenes Fachsemester 4. Semester	Moduldauer 1 Semester
Studentische Arbeitsbelastung		
900 Stunden	660 h Präsenzzeit	240 h Selbststudium
Weitere Verwendung des Moduls Keine		
1	<p>Qualifikationsziele</p> <p>Das Modul vermittelt vertiefte und erweiterte Fähigkeiten zu selbstständigem Entwurf und Ausführung eines Projektplans zu einem zeitlich und inhaltlich begrenzten Gebiet mit wissenschaftlichen Methoden (für fortgeschrittene Masterstudierende). Die Studierenden sind in der Lage, Ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen und zu beurteilen, diese mit Literatur zu vergleichen und einem Fachpublikum vorzustellen. Im Vortrag reflektieren die Studierenden die Inhalte ihrer Arbeit und geben eine kritische Zusammenfassung.</p> <p>Die Studierenden sind nach erfolgreichem Abschluss der Masterarbeit in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ein wissenschaftliches Thema selbständig zu bearbeiten und in geeigneter Form zu präsentieren, • Selbstständig in einem inhaltlich begrenzten sowie in einem größeren zeitlichen Rahmen einen Projektplan zu entwerfen und auszuführen sowie vertiefte Kenntnisse in einem ausgewählten Bereich zu erwerben, • Ein erweitertes Thema aus dem Bereich Life Science unter Anleitung zu erarbeiten, • Eigenständig zu vertiefen und durch eigene Arbeiten in einem vorgegebenen Zeitraum weiterzuentwickeln, • Neue Herangehensweisen zu entwickeln und abzuschätzen, • Weitere Ausblicke in Bezug auf das gestellte Thema zu geben, • Komplexe Problemstellungen systematisch-strukturiert zu bearbeiten und im Prozess der Lösungsfindung abstrahierend, kreativ, innovativ und vernetzend zu denken, • wissenschaftliche Diskussionen mit Kommilitonen und wissenschaftlichen Mitarbeitern des Arbeitskreises zu führen, • Ihre Ergebnisse kritisch zu hinterfragen sowie zu beurteilen und Fortschritte zeitlich abzuschätzen, • Experimente unter Beachtung der Arbeitsschutzvorschriften sorgfältig, sicher und gefahrlos in einem gegebenen Zeitfenster eigenständig durchzuführen, • Wissenschaftliche Methoden adäquat einzusetzen 	

2	<p>Inhalte des Moduls</p> <p>Fachliche Inhalte des Moduls sind: Themen aus aktuellen, <i>Life Science</i> relevanten Bereichen der Naturwissenschaften</p>
3	<p>Lehrformen und Lehrveranstaltungen</p> <p>Projektarbeit (900 h)</p>
4a	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>60 Leistungspunkte</p>
4b	<p>Empfehlungen</p> <p>Keine</p>
5	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Studienleistungen Experimentelle Bearbeitung des Themas im Labor</p> <p>Prüfungsleistungen</p> <ul style="list-style-type: none"> · Abgabe einer schriftlichen Masterarbeit (75 %) · Vortrag zur Masterarbeit (25%)
6	<p>Literatur</p> <p>Themenspezifische Primärliteratur</p>
7	<p>Weitere Angaben</p> <p>Dozierende: Alle Professor*innen des Life Science Studiengangs</p>
8	<p>Organisationseinheit</p> <p>Naturwissenschaftliche Fakultät, Alle Institute, die am Life Science Studiengang beteiligt sind.</p>
9	<p>Modulverantwortliche*r</p> <p>Dozierende/r, der/die die Masterarbeit betreut.</p>