



Beschreibung des Studiengangs

Biotechnologie (Master)

PO 4

Datum: Gültig ab 01.10.2025

Inhaltsverzeichnis

Master Biotechnologie PO 2025

Pflichtbereich

Bioprozesskinetik	3
Medizinische Biotechnologie für Masterstudierende	5
Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik	7
Methoden der angewandten Biotechnologie	9
Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik	11
Data Science	13
Forschungspraktikum	15

Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie

Pflichtpraktikum Angewandte Medizinische Biotechnologie	16
Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems	17
Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze	20
Immunologie	22
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips	24
Physical Biology of the Cell	27
Zellbiologie humaner Erkrankungen	30
Introduction to BioMEMS	33
Biokatalyse	36
Virologie	38
Molekulare Mikrobiologie	40
Molekulare Infektionsbiologie	42
Strukturbiologie	44
Biophysikalische Chemie	46
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze	48
Alternatives Modul zur Angewandten Molekular- und Zellbiologie	50
Enzym Engineering	51

Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik

Pflichtpraktikum Angewandte Verfahrenstechnik	53
Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene	55
Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene	57
Biotechnologische Wertstoffproduktion für Fortgeschrittene	59
Reaktionskinetik	62
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)	64
Technische Chemie	67
Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)	69
Analytik von nieder- und hochmolekularen Biomolekülen	71
Biokatalyse	73
Alternatives Modul zur Bioprozesstechnik	75
Gute Herstellungspraxis und aktuelle Forschung im pharmazeutischen Umfeld	76
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips	78
Introduction to BioMeMs	80

Schlüsselkompetenzen

Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung	83
--	----

Masterarbeit

Masterarbeit	85
--------------------	----

Master Biotechnologie PO 2025	
ECTS	120
Pflichtbereich	
ECTS	42

Modulname	Bioprozesskinetik		
Nummer	1699150 BT-MP01	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Rainer Krull
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur oder 20 min mündliche Prüfung im Fach Bioprozesskinetik.		
Zu erbringende Studienleistung	Keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur oder 20 min mündliche Prüfung im Fach Bioprozesskinetik.		
Inhalte			
Vorlesung "Bioprozesskinetik": Einführung in die Kinetik enzymatischer Reaktionen mit grundlegenden Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Formulierungen, Kinetik des mikrobiellen Wachstums verknüpft mit Methoden der kontinuierlichen und diskontinuierlichen Prozessführung, Modelle der Produktbildungskinetik, Modelle zum Wachstum filamentöser Mikroorganismen, Modelle zur Beschreibung von Mischpopulationen, Anwendungsbeispiele (u.a. Crabtree-Effekt bei der kontinuierlichen Prozessführung von Hefen).			
In der Übung werden Rechenbeispiele diskutiert und die Lösung der Aufgaben trainiert.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - enzymatische Reaktionsprozessen und -kinetiken anzuwenden. - Substrat-, Biomasse- und Produktbilanzen für biotechnologische Prozesse aufzustellen und die kinetischen Parameter zu bestimmen und kritisch zu beurteilen. - die Unterschiede zwischen Batch-, Fedbatch- und kontinuierlicher Kultivierung zu beherrschen und können deren Vor- und Nachteile diskutieren. - mit Hilfe kinetischer Parameter und der Bilanzen einen biotechnologischen Prozess ganzheitlich zu beschreiben. - vernetztes, kritisches Denken bei Vergleich von theoretischen Grundlagen und Experiment anzuwenden. - Die Studierenden erlernen vernetztes, kritisches Denken bei Vergleich von theoretischen Grundlagen und Experiment. - grundlegende Kenntnisse über die Bewegung und Wechselwirkungen von Partikeln sowie Partikelgrößenanalysen wiederzugeben, und erlernen die Grundoperationen der Mechanischen Verfahrenstechnik (Zerkleinern, Zellaufschluss, Agglomerieren, Trennen, Mischen).			

Literatur				
- Atkinson, B., Mavituna, F.: Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook, Second edition, Stockton Press, New York (1991) - Bailey, J.E., Ollis, D.F.: Biochemical Engineering Fundamentals, Second edition, McGraw Hill, New York (1986) - Blanch, H., Clark, D.S.: Biochemical Engineering, Marcel Dekker, New York (1997) - Chmiel, H. Takors, R., Weuster-Botz, D. (Hrsg.): Bioprozesstechnik, 4. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, Springer, Heidelberg (2018) - Krull, R., Hempel, D. C., Wucherpfennig, T. Bioverfahrenstechnik. In: Dubbel – Taschenbuch für den Maschinenbau 3: Maschinen und Systeme (Bender, B., Göhlich, D. (Hrsg.)), Teil IV Grundlagen der Verfahrenstechnik, 28 Bioverfahrenstechnik, 565 – 600, 26. Auflage, Springer Vieweg, Berlin, Heidelberg 2020, https://doi.org/10.1007/978-3-662-59715-6_28 - Doran, P.M.: Bioprocess Engineering Principles, Second edition, Academic Press, Waltham (2013) - Hu, W.S.: Cell Culture Bioprocess Engineering, Minnesota (2012) - Villadsen, J., Nielsen, J., Lidén, G.: Bioreaction Engineering Principles, Third edition, Springer, New York, Dordrecht, Heidelberg, London (2011)				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF Pflichtfach		5
Bachelor Bio-, Chemie- und Pharmaingenieurwesen PO 1 & 2	Wahlpflichtbereich Bioingenieurwesen	WP Wahlpflichtfach		5
Master Pharmaingenieurwesen PO 1	Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		5
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Bioprozesskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anwar M. A. Walid, Leonie Schumann, Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Literaturliste im Modul				
Titel der Veranstaltung				
Übung Bioprozesskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jonathan Block, Sarah Brune Rainer Krull		2	Übung	deutsch

Modulname	Medizinische Biotechnologie für Masterstudierende		
Nummer	1601530 BT-MP02	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-53	Sprache	deutsch
Turnus	Nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Michael Hust
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	56 h	Selbststudium (h)	64 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min Klausur oder 30 min mündliche Prüfung. Die Klausur kann als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag die Note des Referats bis zu 25% der Gesamtnote berücksichtigt werden.		
Zu erbringende Studienleistung	Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min Klausur oder 30 min. mündliche Prüfung. Die Klausur kann als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag die Note des Referats bis zu 25% der Gesamtnote berücksichtigt werden.		
Inhalte			
Vorlesung "Medizinische Biotechnologie": Aufbau und Funktion von Antikörpern, Immunologische Aspekte von Antikörperbasierten Therapien, Selektionssysteme für Binder, Phagen Display, Anwendung von Antikörpern für Forschung, Diagnostik und Therapie, Biologicals, Vakzine, Im Seminar werden aktuelle Publikationen aus der molekularen Biotechnologie (Synthetische Biologie, Genome Engineering, Metabolic Engineering, neue therapeutische Konzepte) vorgestellt und diskutiert.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Wissen über rekombinante Proteine, ihr molekulares Design, ihre Generierung, das Molecular Engineering, sowie ihre Relevanz für Anwendungen in Forschung, Diagnostik und insbesondere der Therapie wiederzugeben. - Wissen über Krankheiten, bei denen Antikörper eingesetzt werden wiederzugeben. Dabei werden deren molekularen Aspekte beschrieben und darauf basierend das therapeutische Konzept dieser Wirkstoffe erläutert. Neben Antikörpern werden andere „Biologicals" und Impfstoffe behandelt. - die Entwicklung moderner molekular-biotechnologisch hergestellter Medikamente zu verstehen und zu beurteilen. Hierbei werden auch wirtschaftliche Aspekte inklusive der Unternehmensgründung im Biotech Bereich behandelt. - Wissen über zahlreiche moderne molekular-biotechnologischen Methoden von neuen Sequenzierungsmethoden über Gentherapien mittels CRISPR-Cas9 beim Menschen bis zur synthetischen Biologie und dem Metabolic Engineering wiederzugeben. - wissenschaftliche Inhalte eigenständig zu recherchieren, wissenschaftlich zu kommunizieren und zu präsentieren. - im Team zusammen zu arbeiten. - wissenschaftliche Hintergründe kritisch zu diskutieren, sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen dieser neuen Technologien zu betrachten, zu analysieren und zu beurteilen, insbesondere unter dem Blickwinkel Ethik und Wirtschaft.			
Literatur			
- Dübel.... & Hust, Rekombinante Antikörper, Spektrum Verlag			
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen			

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF Pflicht-fach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 21, Bt-MP02)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel, Michael Hust Maren Schubert		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Seminar Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene (Bt-MP02, Msc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel, Michael Hust Maren Schubert, Federico Bertoglio		2	Seminar	deutsch

Modulname	Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik		
Nummer	1699150 BT-MP03	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-15	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 100 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung .		
Zu erbringende Studienleistung	Keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 100 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Die Vorlesung "Grundlagen der mechanischen Verfahrenstechnik" behandelt folgende Themen: disperse Systeme, Bewegung von Partikeln in Fluiden, Partikelgrößenanalyse (mit Grundlagen zur Erstellung von Partikelgrößenverteilungen, Messverfahren und, Geräten), Zerkleinern mit Schwerpunkt Zellaufschluss (Bruchphysik, Einzelpartikelbeanspruchung, zerkleinerungstechnische Stoffeigenschaften, Geräte), Trennverfahren (Klassieren, Filtration); Einführung in Agglomerieren, Partikelwechselwirkungen, Mischen und Haufwerksdurchströmung. Übung: Am Beispiel von ausgewählten Berechnungsbeispielen sollen die Studierenden ihre in der Vorlesung erlangte Kenntnisse anwenden, diskutieren und über Hausaufgaben selbständig Problemstellungen lösen und die Ergebnisse darstellen.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - disperse Eigenschaften von Partikeln, Kräfte und Bewegung von Partikeln in Fluiden, Wechselwirkungen zwischen Partikeln und Strömungen von Fluiden durch partikuläre Packungen zu benennen, beschreiben, wichtige mathematische Zusammenhänge abzuleiten sowie Zusammenhänge graphisch darzustellen. - die Partikelgrößenanalyse sowie die Grundoperationen der mechanischen Verfahrenstechnik Trennen, Mischen, Zerkleinern und Agglomerieren durch Anwendung der oben beschriebenen Grundlagen zu beschreiben und Beispielprozesse zu berechnen. - ausgewählte Anlagen der Grundoperationen zu skizzieren und zu beschreiben			
Literatur			
- Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag - Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag - Bohnet (Hrsg.), Mechanische Verfahrenstechnik, Wiley-VCH - Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 1, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Goedecke, Ralf: Fluidverfahrenstechnik Band 2, Weinheim, Wiley-VCH 2006 - Atkinson B, Mavituna F (1991): Biochemical Engineering and Biotechnology Handbook. Stockton Press, New York. - Bailey JE, Ollis DF (1986): Biochemical Engineering Fundamentals. McGraw Hill Book Company, New York. - Hempel DC (2005): Bioverfahrenstechnik. Dubbel, Taschenbuch für den Maschinenbau, 21. Auflage, Springer Verlag Berlin			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF Pflicht-fach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen, Arno Kwade		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Mechanische Verfahrenstechnik 1 (BT)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen, Arno Kwade		1	Übung	deutsch

Modulname	Methoden der angewandten Biotechnologie		
Nummer	1601200 BT-MP04	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-20	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Marcus Schallmeyer
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Grundkenntnisse in Molekularbiologie/Genetik und Proteinbiochemie		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min Modulabschlussklausur oder 30 min mündliche Prüfung; Die Klausur kann auch als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag auf Antrag die Note der Projektarbeit bis zu 25%? der Gesamtnote berücksichtigt werden		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Projektarbeit als (Computer-) Praktische Übung, mit studentischem Peer-Review des Abschlussberichts		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min Modulabschlussklausur oder 30 min mündliche Prüfung; Die Klausur kann auch als Klausur+ geschrieben werden. Dann kann auf Antrag auf Antrag die Note der Projektarbeit bis zu 25%? der Gesamtnote berücksichtigt werden		
Inhalte			
Zu den Themen der Vorlesung zählen prokaryotische (Gram-positive und -negative Bakterien) und eukaryotische (Pilze, Hefen, Insektenzellen) Wirtsorganismen für rekombinante Proteine, Stammspezifikationen, rekombinante Plasmidsysteme, Proteinsekretion, Sequenzierungsmethoden (Next- and Third-Generation), Anwendung digitaler Werkzeuge für die Analyse und Manipulation von DNA (GenBank, BLAST, MSA), Primerdesign (Primer3), Gendesign, Molekülvisualisierung (PyMOL), Homologiemodelle (AlphaFold) und Docking (AutoDock Vina). Als Studienleistung ist eine individuelle Projektarbeit anzufertigen, welche die theoretischen Inhalte der Vorlesung praktisch aufgreift und vertieft. Die Ergebnisse dieser praktischen Übung werden in Form eines Abschlussberichts dokumentiert und im studentischen Peer Review evaluiert.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Unterschiede zwischen bakteriellen und eukaryotischen Wirtsorganismen für die Produktion rekombinanter Proteine zu benennen und die Funktion rekombinanter Plasmidsysteme zu erklären. - ein umfassendes Projekt zur Herstellung eines rekombinanten Proteins zu konzipieren, einschließlich der Planung des Gendesigns und von Experimenten zur Proteinproduktion sowie folgenden Reinigungen. - die Funktionsweise von Online-Ressourcen wie GenBank oder BLAST zu verstehen und (unterschiedliche) Methoden des Multiplen Sequence Alignments (MSA) zu erläutern und anzuwenden. - Primer für die klassische PCR mit Tools wie Primer3 für unterschiedliche Klonierungsstrategien zu entwerfen oder hiermit die Erstellung von Genvarianten beispielsweise für Fusionproteine zu planen. - Webserver wie z.B. für AlphaFold zu benutzen, um Homologiemodelle für Zielproteine zu generieren, und die Ergebnisse im Hinblick auf strukturelle Ähnlichkeit z.B. mit PyMOL zu visualisieren und zu bewerten. - Docking-Software wie AutoDock Vina für individuelle Forschungsfragen zu nutzen und die erhaltenen Ergebnisse zu beurteilen. - die Qualität der eigenen wissenschaftliche Leistung sowie der Arbeiten anderer im Rahmen eines studentischen Peer Reviews zu beurteilen und anhand Vergleich innerhalb der Peer Gruppe kritisch zu verbessern.			
Literatur			
- Brown TA. Gentechnologie für Einsteiger. Spektrum, 2011, ISBN: 978-3-8274-2868-4 (Lehrbuchsammlung). - Jaeger K-E, Liese A, Syltschik C. Einführung in die Enzymtechnologie. Springer Spektrum, 2018, ISBN: 978-3-662-57618-2, doi: 10.1007/978-3-662-57619-9 (Volltextzugang). - Kück U, Frankenberg-Dinkel N. Biotechnology. De Gruyter, 2015, ISBN: 978-3-11-034110-2, doi: 10.1515/9783110342635 (Volltextzugang). - Mülhardt C. Der Experimentator Molekularbiologie/Genomics. Springer Spektrum, 2013, ISBN: 978-3-642-			

34636-1, doi: 10.1007/978-3-642-34636-1 (Volltextzugang) - Wink M. An introduction to molecular biotechnology: fundamentals, methods and applications. Wiley-VCH, 2021, ISBN: 978-3-527-34414-7. - Glick BR, Patten CL. Molecular biotechnology: principles and applications of recombinant DNA. ASM Press, 2022, ISBN: 978-1-68367-364-4.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF Pflicht-fach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Methoden der Biotechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rebekka Biedendieck, André Fleißner, Jürgen Moser, Marcus Schallmey, Maren Schubert		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Projektarbeit zu Angewandte Methoden der Biotechnologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmey		1	Übung	deutsch

Modulname	Grundlagen der thermischen Verfahrenstechnik		
Nummer	1614800 BT-MP05	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-80	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 80 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Modulnote = Note der Prüfungsleistung		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung „Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik“ werden die thermodynamischen Grundlagen des Stoffverhaltens und Phasengleichgewichts besprochen und erläutert. Für biotechnologische und pharmazeutische Produktionsverfahren besonders relevante Grundoperationen der thermischen Verfahrenstechnik insbesondere zur Gewinnung, Isolierung und Reinigung der Wertprodukte werden vorgestellt und diskutiert. Im Einzelnen sind dies: - Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, - Fest/flüssig- und Flüssig/flüssig-Extraktion, - Kristallisation, - Trocknung. Als Basis des Verfahrens- und Apparatedesigns werden das Verhalten von Reinstoffen und Stoffgemischen und insbesondere die relevanten Phasengleichgewichte vorgestellt. Grundlage der Beschreibung der verschiedenen Trennoperationen bildet das Gleichgewichtsstufenmodell. Für obige Grundoperationen wird die Erstellung von Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen für unterschiedliche Bilanzkreise behandelt. Darauf aufbauend werden die Grundlagen und die Vorgehensweise für ein Verfahrens- und Apparatedesign mit Auswahl, Gestaltung und Dimensionierung derselben vorgestellt und an typischen Beispielen demonstriert. Ansätze für eine ökonomische und ökologische Optimierung werden integriert. Übung: An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden die Auswahl einer für ein gegebenes Trennproblem geeigneten Grundoperation, die Auslegung des entsprechenden Verfahrens sowie das Design der geeigneten Apparate. Die gewählten Beispiele in den Übungen orientieren sich an praxisrelevanten Problemstellungen, unterstützen das Verständnis der theoretischen Grundlagen und fördern den Transfer in die praktische Anwendung.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - anhand fundierter Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen thermischer Stofftrennverfahren deren Eignung für spezifische Trennaufgaben zu vergleichen und zu bewerten; - das Verhalten ein- und mehrphasiger Mehrkomponentensysteme auf Basis zugehöriger Phasengleichgewichte und Stoffdaten abzuleiten und für eine Stofftrennung zu nutzen. - Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen zu formulieren und darauf aufbauend thermische Trennapparate auszulegen und zu berechnen. - die Grundoperationen Wärmeübertragung, Verdampfung, Kondensation, Extraktion, Kristallisation und Trocknung für typische verfahrenstechnische Problemstellungen anzuwenden. - die vorteilhaften Einsatzgebiete dieser Grundoperationen sowie deren Grenzen aufgrund bekannter Unterschiede und Merkmale zu erläutern und verschiedene Betriebsweisen für einen zielgerichteten Betrieb begründet auszuwählen.			

- geeignete Verfahrensweisen und Prozessparameter auszuwählen sowie ein orientierendes Apparatedesign zu entwerfen

Literatur

- Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980
- Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH, Weinheim 2001
- Goedecke, R.: Fluidverfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2006

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF Pflichtfach		5
Master Pharmaingenieurwesen PO 1	Fachkomplementäre Qualifikationen	WP Wahlpflichtfach		5
Master Pharmaverfahrenstechnik PO 1	B1 Grundlagenbereich Allgemein			5

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

keine

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl	Wiss. Mitarbeitende, wechselnd	1	Übung	deutsch

Modulname	Data Science		
Nummer	MP06	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-53	Sprache	deutsch
Turnus	Nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Boas Pucker
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	56 h	Selbststudium (h)	64 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 60 min. Modulabschlussklausur oder 15 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Experimentelle Arbeit inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 60 min. Modulabschlussklausur oder 15 min mündliche Prüfung		
Inhalte			
Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Big-Data-Analyse mit Python. Mithilfe von KI schreiben sie Python-Skripte für spezifische Analysen. Im Anschluss kombinieren sie ihre Python-Fähigkeiten in kleinen Projekten zur Bearbeitung von Transkriptomik- und Genomik-Datensätzen. Zudem werden verschiedene Möglichkeiten zur Installation bioinformatischer Tools vermittelt. Anhand aktueller Publikationen präsentieren und diskutieren die Studierenden Workflows zur Analyse großer Datensätze.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Funktionsweise von Python-Code zu verstehen. - Pythonscripte zur Datenanalyse zu erstellen. - die Qualität von Transkriptom- und Genomdatensätzen zu Beurteilen. - Analysen von Transkriptom- und Genomdaten zu planen und durchzuführen. - bioinformatische Tools zu installieren und anzuwenden. - wissenschaftliche Publikationen über Transkriptom- und Genomdatensätze kritisch zu bewerten.			
Literatur			
- Sielemann K, Hafner A, Pucker B. 2020. The reuse of public datasets in the life sciences: potential risks and rewards. <i>PeerJ</i> 8:e9954 https://doi.org/10.7717/peerj.9954. - Hafner, A.; DeLeo, V.; Deng, C.; Elsik, C. G.; Fleming, D.; Harrison, P. W.; Kalbfleisch, T. S.; Petry, B.; Pucker, B.; Quezada-Rodríguez, E. H.; Tuggle, C. K.; Koltes, J. Data Reuse in Agricultural Genomics Research: Present Challenges and Future Solutions. <i>Preprints</i> 2024, 2024010780. https://doi.org/10.20944/preprints202401.0780.v1. - Pucker, B. Functional Annotation – How to Tackle the Bottleneck in Plant Genomics. <i>Preprints</i> 2024, 2024020645. https://doi.org/10.20944/preprints202402.0645.v1. - Pucker B, Irisarri I, de Vries J, Xu B. Plant genome sequence assembly in the era of long reads: Progress, challenges and future directions. <i>Quantitative Plant Biology</i>. 2022;3:e5. doi:10.1017/qpb.2021.18.			
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN			
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen			

Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Neues Modul, Titel in Planung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Boas Pucker		In Planung	Vorlesung	Deutsch
Titel der Veranstaltung				
Neues Modul, Titel in Planung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Boas Pucker		In Planung	Übung	Deutsch

Modulname	Forschungspraktikum			
Nummer	1699050 BT-MP07	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-STD-05	Sprache	englisch oder deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissen- schaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	12 / 12,0	Modulverantwortliche/r	N.N. Dozent-Biowissen- schaften	
Arbeitsaufwand (h)	360 h			
Präsenzstudium (h)	200 h	Selbststudium (h)	160 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat			
Inhalte				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - durch Integration in ein laufendes Forschungsprojekt aktuelle Fragestellungen der Angewandten Zellbiologie, Angewandten Molekularbiologie oder Bioprozesstechnik theoretisch und praktisch zu bearbeiten. - eine spezielle wissenschaftliche Fragestellung experimentell zu bearbeiten (Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung). - wissenschaftliche Inhalte eigenständig zu recherchieren, wissenschaftlich zu kommunizieren und zu präsentieren. - eine Masterarbeit zu erstellen.				
Literatur				
Spezifisch vom Forschungsprojekt abhängig.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	PF-Pflichtfach	3	12
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				

Schwerpunkt: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	
Zellbiologie	
ECTS	42

Modulname	Angewandte Medizinische Biotechnologie für Masterstudierende		
Nummer	1601530 BT-MZ-Pflicht	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-53	Sprache	deutsch
Turnus	Nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Michael Hust
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	96 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Keine		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. Referat und experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Unbenotet		
Inhalte			
Im Praktikum "Molekulare Biotechnologie für Fortgeschrittene" werden folgende Experimente durchgeführt: Selektion eines rekombinanten Antikörperfragments gegen ein biomedizinisches Zielprotein mittels Phagen-Display, Produktion von Antikörpern mittels Säugetierzellkultur, Aufreinigung und biochemische Analyse der produzierten Antikörper.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - rekombinante Proteine, insbesondere Antikörper, ihr molekulares Design, ihre Generierung und Produktion, das Molecular Engineering, sowie ihre Relevanz für Anwendungen in Forschung, Diagnostik und Therapie zu erklären. - Krankheiten, bei denen Antikörper eingesetzt werden, und deren molekularen Aspekte zu beschreiben und das therapeutische Konzept dieser Wirkstoffe zu erläutern. Neben Antikörpern werden andere Biologicals und Vakzine behandelt. - zahlreiche Aspekte der Medizin zu verstehen. - neue molekulare biotechnologische Methoden von der Gentherapie bis zur synthetischen Biologie darzustellen - praktisch menschliche Antikörper mittels Phagen-Display gegen medizinisch relevante Zielproteine zu selektieren, weiterhin lernen sie die Produktion von Antikörpern im Mammalia Expressionssystem und die Analyse dieser Antikörper und unterschiedlichen Assays. - das Wissen aus dem Modul-BT-MP02 aktiv im Labor anzuwenden. - praktischen Laborarbeit durchzuführen. - wissenschaftliche Inhalte eigenständig zu recherchieren, wissenschaftlich zu kommunizieren und zu präsentieren. - im Team zusammen zu arbeiten.			
Literatur			
- Dübel.... & Hust, Rekombinante Antikörper, Spektrum Verlag			

Modulname	Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems		
Nummer	1699010 BT-MZ01	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-01	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Fakulty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine none		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(en) Examination type: - written exam (approx. 200 minutes) or oral exam (approx. 50 minutes) The grading of the module corresponds to the grade of the final exam. (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	(en) Study Accomplishments - successful participation in lab course and seminar - presentation and participation in oral presentations and discussions ----- (de) Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	(en) Examination type: - written exam (approx. 200 minutes) or oral exam (approx. 50 minutes). The grading of the module corresponds to the grade of the final exam. (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
(en) Lecture: The lecture Cell Biology of Development and Function of the CNS comprises the following topics: early induction and patterning mechanisms, embryonic and adult neurogenesis, cell migration, axonogenesis, synaptogenesis, brain vasculature interface, neuronal network consolidation and plasticity, Neurtrophin Signaltransduction, Aging, Lab Course: In the experimental lab course participants will be taught basic techniques conducted in developmental and neurobiological experiments that are explained in the accompanying lecture. Emphasis will be given to microscopy techniques and their application. In the accompanying seminar technical and methodological knowledge about the conducted experiments will be deepened.			

(de)

Die Vorlesung „Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des zentralen Nervensystems“ beginnt mit der Vermittlung zentraler molekularer und zellulärer Prozesse, welche die Entstehung und Differenzierung des zentralen Nervensystems steuern. Hieran schließt sich die Betrachtung postnataler Prozesse der Reifung von Hirnarealen und neuronalen Verschaltungen an. Ebenso werden zelluläre Prozesse der Plastizität behandelt. Begleitend zu diesen Themen wird auf die Konsequenzen der Fehlfunktion dieser zellbiologischen Differenzierungsprozesse und den daraus resultierenden Erkrankungen eingegangen. Die Vorlesung schließt mit der Vermittlung zellulärer und molekularer Prozesse, welche mit dem Altern des zentralen Nervensystems einhergehen. Zu allen Themen wird begleitend auf die Entwicklung und Funktion von Gliazellen eingegangen sowie auf Interaktionen des zentralen Nervensystems mit dem Blut- und Immunsystem.

Im vorlesungsbegleitenden Praktikum werden grundlegende Techniken der Entwicklungs- und Neurobiologie vermittelt, welche den in der Vorlesung behandelten wissenschaftlichen Daten zugrunde liegen. Hierbei wird ein Schwerpunkt auf Mikroskopieverfahren und –anwendungen gelegt. Im begleitenden Seminar wird der technische und methodische Hintergrund der durchzuführenden Experimente vertieft.

Qualifikationsziel

(en)

After completion of this module the students are capable of:

- understanding molecular and cell biological basic mechanistic knowledge governing the development and function of the nervous system of vertebrates.
- transferring molecular genetics and cell biological basic mechanistic knowledge to actual research topics.
- recognizing and interpreting the interplay of cell biological structures and their regulation in the generation, maturation and function of a complex organ.
- evaluating alternative research strategies and experimentally addressing specific research questions (design, execution, documentation and interpretation).
- presenting and discussing investigated scientific content.
- discussing controversially scientific topics and questions among a group of scientists.

(de)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- molekulare und zellbiologische Grundlagen der Entwicklung und Funktion des Nervensystems von Wirbeltieren zu verstehen.
- molekulargenetisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf aktuelle Forschungsthemen zu übertragen.
- das Zusammenspiel zellbiologischer Strukturen und deren Regulation in der Entstehung, Reifung und Funktion eines komplexen Organs zu erkennen und zu interpretieren.
- unterschiedliche Forschungsstrategien zu evaluieren und spezielle wissenschaftliche Fragestellungen experimentell zu bearbeiten (Planung, Durchführung, Dokumentation und Auswertung).
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.

Literatur

- Wolpert: Principles of Development
- Gilbert: Developmental Biology

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		10
Master Biologie PO 2	Zellbiologie (ZB) - Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		10

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Im Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.

Attendance is compulsory in the practical course.

Titel der Veranstaltung				
Zellbiologie der Entwicklung und Funktion des Zentralen Nervensystems (ZNS) (Bio-ZB 21/Bt-MZ 01)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martin Korte Reinhard Köster Marta Zagrebelsky		2	Vorlesung	englisch deutsch
Titel der Veranstaltung				
Bt-MZ 01: Neuronale Zellbiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kazuhiko Namikawa		6	Praktikum	englisch

Modulname	Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze			
Nummer	1699020 BT-MZ02	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-STD-02	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Tobias Kruse	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	keine			
Empfohlene Voraussetzungen	keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Themen: Zellaufbau, Interaktion und Kommunikation zwischen den Kompartimenten, inter- und intrazellulärer Stoffaustausch, Energiestoffwechsel und Stickstoffmetabolismus, Protein-Funktion und -Regulation. Die praktikumsbegleitende Vorlesung stellt die im Praktikum zu erlernenden Methoden in den Kontext der in der Vorlesung vermittelten, theoretischen Grundlagen. Im Praktikum werden erarbeitet: Molekularbiologische Charakterisierung evolutionär konservierter Stoffwechselwege im filamentösen Pilz Neurospora crassa. Angewendete Methoden: gerichtete, genetische Manipulation, stabile Genexpression, biochemische Charakterisierung von N. crassa (selektives Wachstum, HPLC-gestützte Metaboliten Analyse), rekombinante Protein-Expression und Aufreinigung, spezifischer Nachweis von Proteinen mittels Immuno-Blot, Visualisierung und Identifizierung von N. crassa Zellorganellen und Kompartimenten durch Verwendung von Fluoreszenz-Mikroskopie.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die biochemischen und zellbiologischen Grundlagen von filamentösen Pilzen zu verstehen. - biochemisches und zellbiologisches Grundlagenwissen auf biotechnologische Fragestellen anzuwenden. - die Funktion und Regulation von Proteinen und ihrer Bedeutung in zellulären Prozessen der Zelldifferenzierung, der Interaktion von Zellkompartimenten und der Signal-Weiterleitung zu erkennen und zu interpretieren. - biochemische und zellbiologische Arbeitsmethoden selbstständig praktisch anzuwenden und dabei im Team zu arbeiten.				
Literatur				
- Alberts et al., Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley-VCH, Weinheim, 2021 - Berg et al., Stryer Biochemie, Springer-Verlag, Berlin, 2017				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach		10

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Im Praktikum und Seminar besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Kruse		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Kruse		1	Seminar	deutsch
Titel der Veranstaltung				
MZ 02 Biochemische Zellbiologie der filamentösen Pilze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Tobias Kruse		6	Praktikum	deutsch

Modulname	Immunologie		
Nummer	1614830 BT-MZ03	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-83	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Dübel
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Referat		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Referat		
Inhalte			
Die zweiteilige Vorlesung "Grundlagen der Immunologie" und "Immunologie für Fortgeschrittene" stellt im ersten Teil die Grundlagen der Immunologie vor, insbesondere lymphatische Organe, Zelltypen des Immunsystems und Schlüsselmoleküle der Immunantwort. Im zweiten Teil werden die zellbiologischen und molekularbiologischen Vorgänge im Detail beleuchtet und wichtige immunologische Erkrankungen vorgestellt. Seminar: Rekombinante Antikörper sind in den letzten 20 Jahren zur weltweit wichtigsten Gruppe von Proteintherapeutika avanciert. Im Seminar wird die Anwendung und die Mechanismen von rekombinanten Antikörpern und Fusionsproteinen in Therapie und Diagnostik behandelt. Im Praktikum "Cytofluorometrie" führt in die Nutzung von Antikörpern in der Cytofluorometrie (FACS) ein.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Wissen über die vielfältigen Funktionen und Wirkmechanismen der angeborenen und erworbenen Immunabwehr wiederzugeben. - die biochemischen und zellbiologischen Vorgänge bei der Immunantwort zu verstehen. - die wichtigsten Arbeitsgebiete der Immunologie zu überblicken. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen. - wissenschaftliche Inhalte eigenständig zu recherchieren, wissenschaftlich zu kommunizieren und zu präsentieren. Die Studierenden behandeln die medizinischen und immunologischen Aspekte bei der Immuntherapie und damit die Anwendung und Verfestigung des Wissens über die Immunologie aus den Vorlesungen. - im Team zusammen zu arbeiten. - wissenschaftliche Hintergründe kritisch zu diskutieren, sowie die gesellschaftlichen Auswirkungen dieser neuen Therapien (z.B. CAR-T Zelltherapie) zu betrachten, zu analysieren und zu beurteilen, insbesondere unter dem Blickwinkel Ethik und Wirtschaft. - Immunzellen mittels Cytofluorometrie (FACS) zu analysieren und hier auch Antikörper anzuwenden. neben der praktischen Laborarbeit, Hintergrundwissen aufzuarbeiten und zu präsentieren.			
Literatur			
- C. A. Janeway, Kenneth M. Murphy, Paul Travers, Mark Walport, Immunologie, Spektrum Akademischer Verlag, 2018, 9. Auflage			

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Im Seminar und Praktikum besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Immunologie (Bio-BB 27, Bt-MZ 03 MSc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Peggy Riese Maren Schubert Michael-Meyer Herrmann Jochen Hühn Stefan Flöß		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Immunologie für Fortgeschrittene (Bio-BB 27, Bt-MZ 03 MSc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Lothar Jänsch Stefan Flöß Peggy Riese Ulfert Rand Susanne Engelmann Michael Hust Carlos Guzmán Maren Schubert		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Medizinische Anwendung von rekombinanten Antikörpern (Bio-BB 27, Bt-MZ03, MSc Biotechnologie)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel Michael Hust Maren Schubert Federico Bertoglio		2	Seminar	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Cytofluorometrie (Praktikum Bt-MZ03, MSc Biotechnologie, Kurs für 12 Teilnehmer)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stefan Dübel	Lothar Gröbe	4	Praktikum	deutsch

Modulname	In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips		
Nummer	2538350 BT-MZ04/ Bt-MB12	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Nur im Wintersemester Only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau Faculty of Mechanical Engineering
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Iordania Constantinou
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine None		
Empfohlene Voraussetzungen	(de) Abgesehen von einem fundamentalem (Gymnasial-) Verständnis von Biologie, Physik, und Chemie werden keine spezialisierten Vorkenntnisse vorausgesetzt. (en) Apart from a fundamental (high school) understanding of biology, physics and chemistry, no specialised prior knowledge is required.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) 2 Prüfungsleistungen: a) Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) b) Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) (en) 2 examinations: a) Presentation on a broader focus area of the research field (50% weighting in the calculation of the overall module grade) b) Term paper on a specific problem in the field of research (50% weighting in the calculation of the overall module grade)		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) 2 Prüfungsleistungen: a) Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) b) Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) (en) 2 examinations: a) Presentation on a broader focus area of the research field (50% weighting in the calculation of the overall module grade) b) Term paper on a specific problem in the field of research (50% weighting in the calculation of the overall module grade)		
Inhalte			

(de) Mit einer Kombination aus Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Studierendenvorträgen, sowie Laborbesuchen und angewandten Laborversuchen sollen die folgenden Themen bearbeitet werden:

- Der Bedarf für in-vitro Modellsysteme (und die Einschränkungen von in-vivo, d.h. Tier-Modellen)
- Die Biologie: Auswahl der Zellarten
- Die Umgebung: Chemie, Physik, und Geometrie
- Die Messungen: Von Mikroskopie zu integrierten Sensoren
- Biomaterialien: Chemische und physikalische Signale für Zellen
- Organs-on-Chips: Konstruierte Umgebung durch Mikrofluidik
- Organoide: 3D biologische Komplexität
- In-silico Modelle und in-vitro zu in-vivo Extrapolation

(en) A combination of lectures, group discussions, student presentations, laboratory visits and applied laboratory experiments will be used to address the following topics:

- The need for in-vitro model systems (and the limitations of in-vivo, i.e. animal models).
- The biology: selection of cell types
- The environment: chemistry, physics, and geometry
- The measurements: From microscopy to integrated sensors
- Biomaterials: Chemical and physical signals for cells
- Organs-on-chips: Constructed environment through microfluidics
- Organoids: 3D biological complexity
- In-silico models and in-vitro to in-vivo extrapolation

Qualifikationsziel

(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- in-vitro Modellsystemen in einem interdisziplinären Kontext zu verstehen, inklusive Aspekten der Biologie, Chemie, Physik, und Ingenieurwesen.
- den Einsatz von in-vitro Modellsysteme in der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Entwicklung zu beschreiben.
- die verschiedenen Arten von Modellsystemen, von traditionell bis hochaktuell zu benennen
- Vor- und Nachteile von in-vitro Modellsystemen zu identifizieren und passende Modellsysteme für spezifische Anwendungsbereiche auszuwählen.
- Immunzellen mittels Cytofluorometrie (FACS) zu analysieren und hier auch Antikörper anzuwenden.
- neben der praktischen Laborarbeit, Hintergrundwissen aufzuarbeiten und zu präsentieren.

(en) Upon completion of the module, students will be able to

- understand in-vitro model systems in an interdisciplinary context, including aspects of biology, chemistry, physics and engineering.
- describe the use of in vitro model systems in biomedical research and pharmaceutical development.
- name the different types of modelling systems, from traditional to cutting-edge
- identify the advantages and disadvantages of in vitro model systems and select suitable model systems for specific applications.
- analyse immune cells using cytofluorometry (FACS) and apply antibodies.
- prepare and present background knowledge in addition to practical laboratory work.

Literatur

- Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Lehrveranstaltung zugeteilt
- Current scientific literature will be assigned in the course

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective block A: Applied molecular and cell biology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1, 3	5
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective block B: Bioprocess technology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1,3	5

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Iordania Constantinou Franziska Buck Victor Krajka		3	Semesterkurs	englisch

Modulname	Physical Biology of the Cell		
Nummer	1699140 BT-MZ05/Bio-ZB26	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-03	Sprache	Deutsch mit Folien in englischer Sprache, Seminarvorträge in Englisch
Turnus	nur im Wintersemester only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Faculty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Christian Sieben
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	erfolgreicher Abschluss von Modul MM04 – Molekulare Infektionsbiologie Successful completion of module MM04 - Molecular Infection Biology		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) Prüfungsleistung: Referat (1, ca. 20 min.) und Praktikumsprotokoll Das Referat fasst die Inhalte und Ergebnisse der praktischen Arbeit während des Praktikums zusammen. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung. (en) Examination performance: Presentation (1, approx. 20 min.) and internship report The presentation summarises the content and results of the practical work during the internship. The module grade corresponds to the grade of the examination.		
Zu erbringende Studienleistung	(de) Experimentelle Arbeit im Praktikum. Erfolgreiche Teilnahme im Seminar. Die Vorlesung vermittelt alle Inhalte, die zum erfolgreichen Abschluss des Praktikums inkl. Protokoll von Bedeutung sind. (en) Experimental work in the practical course. Successful participation in the seminar. The lecture conveys all content that is important for the successful completion of the practical course, including the report.		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) Prüfungsleistung: Referat (1, ca. 20 min.) und Praktikumsprotokoll Das Referat fasst die Inhalte und Ergebnisse der praktischen Arbeit während des Praktikums zusammen. Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung. (en) Examination performance: Presentation (1, approx. 20 min.) and internship report The presentation summarises the content and results of the practical work during the internship. The module grade corresponds to the grade of the examination		
Inhalte			

(de) Vorlesung:

Die Studierenden erhalten einen wissenschafts-orientierten Einblick in den Bereich der Zellbiophysik. Die Vorlesungsreihe vermittelt einen breiten Überblick verschiedener Themen der quantitativen Biologie bzw. der Zellbiophysik. Zu Beginn sollen grundlegende Begriffe, Größenordnungen und Prinzipien der zellulären Organisation (Gewebe, Zellen, Organellen) betrachtet werden. Außerdem werden die zellulären Bestandteile und deren Eigenschaften nicht nur biochemisch, aber auch aus biophysikalischer Sicht betrachtet (z.B. Polymere wie DNA oder das Zytoskelett).

Im Weiteren geht es vertiefend um Themen wie Membranen, Diffusion, Elektrophysiologie, Strukturbiologie sowie Mechanik und Kinetik von zellbiologischen Prozessen. Es soll gezielt eine biophysikalische Betrachtung gewählt werden, um Prozesse anhand von Modellen verstehen und vorhersagen zu können. Um eine praxisnahe Perspektive zu geben werden neben Inhalten aus Lehrbüchern, Beispiele aus der Primärliteratur vorgestellt. Hierbei werden vor allem Themen der Zell- und Infektionsbiologie herangezogen.

Praktikum:

Es werden an verschiedenen Modellsystemen zellbiologische Vorgänge wie z.B. Diffusion, Zellmobilität und Zellzyklus untersucht. Dabei sollen sowohl Bakterien als auch Säugerzellen mit verschiedenen spektroskopischen und mikroskopischen Methoden untersucht werden. Die Studierenden sollen ihre Versuche dabei selbst planen, durchführen und analysieren. Die Protokolle sollen in Form einer kurzen Publikation nach wissenschaftlichen Standards angefertigt werden.

Seminar:

Im Seminar werden von den Studierenden sowohl klassische (seminal papers) als auch aktuelle Publikationen vor- und gegenübergestellt. Wir werden die wissenschaftlichen Methoden in beiden Fällen miteinander vergleichen, um den Studierenden die Möglichkeit zu geben, auch den Reiz einer klassischen (historischen) Herangehensweise zu erkennen.

(en) Lecture:

Students gain a science-orientated insight into the field of cell biophysics. The lecture series provides a broad overview of various topics in quantitative biology and cell biophysics. At the beginning, basic concepts, scales and principles of cellular organisation (tissue, cells, organelles) will be considered. In addition, the cellular components and their properties are considered not only biochemically, but also from a biophysical perspective (e.g. polymers such as DNA or the cytoskeleton).

In addition, topics such as membranes, diffusion, electrophysiology, structural biology as well as mechanics and kinetics of cell biological processes are covered in depth. A biophysical approach will be chosen in order to understand and predict processes using models. In order to provide a practical perspective, examples from primary literature will be presented alongside content from textbooks. In particular, topics from cell and infection biology will be used.

Practical course:

Cell biological processes such as diffusion, cell mobility and the cell cycle are investigated using various model systems. Both bacteria and mammalian cells will be analysed using various spectroscopic and microscopic methods. The students should plan, carry out and analyse their experiments themselves. The protocols should be prepared in the form of a short publication in accordance with scientific standards.

Seminar:

In the seminar, students will present and compare both classical (seminal papers) and current publications. We will compare the scientific methods in both cases in order to give students the opportunity to recognise the appeal of a classical (historical) approach.

Qualifikationsziel**(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage**

- fundamentale Größenordnungen zellulärer Prozesse zu verstehen und daraus eine eigene Intuition zu entwickeln, in welchem messbaren Rahmen sich biologische Prozesse abspielen.
- grundlegende Begriffe und Konzepte der Biophysik an zell- und molekularbiologischen Systemen zu verstehen.
- aus den erlernten quantitativen Methoden der Zellbiophysik eine interdisziplinäre Herangehensweise an spezifische experimentelle Probleme zu entwickeln.
- sich intensiv mit Datenanalyse bis hin zur Generierung von Computermodellen beschäftigen. Quantitative Methoden an zellbiologischen Präparaten anzuwenden, Strukturen und Kinetiken zu analysieren und basierend auf biophysikalischen Modellen Vorhersagen zu treffen.
- die Funktion von spezifischen zellulären Komponenten zu messen und zu analysieren.
- eigene Ergebnisse zu dokumentieren, zu analysieren und kritisch zu diskutieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.

(en) After completing the module, students will be able to

- understand the fundamental orders of magnitude of cellular processes and develop their own intuition as to the measurable framework in which biological processes take place.
- understand basic terms and concepts of biophysics in cellular and molecular biological systems.

- develop an interdisciplinary approach to specific experimental problems from the quantitative methods learnt in cell biophysics.
- intensively deal with data analysis up to the generation of computer models. apply quantitative methods to cell biological preparations, analyse structures and kinetics and make predictions based on biophysical models.
- measure and analyse the function of specific cellular components.
- document, analyse and critically discuss their own results.
- present and discuss researched scientific content.
- to deal controversially with scientific topics and issues in a group discussion.

Literatur

- Phillips, R., Kondev, J., Theriot, J., Garcia, H.G. and Orme, N., 2012. Physical biology of the cell. Garland Science
- Bornschlöggl, T. and Dietz, H., Biophysik in der Zelle
- Aktuelle Publikationen aus der Zell- und Infektionsbiologie, Biophysik in englischer Sprache (Zur Vorlesung und den Seminarvorträgen)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangs version	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective area Block A: Applied Molecular and Cell Biology	WP Wahl- pflichtfach WP Compulsory elective subject		10
Master Artificial Intelligence for Molecular Sciences PO 1	Profile Area Spectroscopy and Imaging			10
Master Biologie PO 2	Zellbiologie (ZB) - Schwerpunkt Cell Biology (ZB) - specialisation	WP Wahl- pflichtfach WP Compulsory elective subject		10

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Im Praktikum und Seminar besteht Anwesenheitspflicht.
Attendance is compulsory in the practical course and seminar.

Titel der Veranstaltung

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben		2	Vorlesung	englisch deutsch

Titel der Veranstaltung

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben		1	Seminar	englisch

Titel der Veranstaltung

Physical Biology of the Cell (Bio-ZB 26, Bt-MZ 05)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Christian Sieben		5	Praktikum	englisch deutsch

Modulname	Zellbiologie humaner Erkrankungen		
Nummer	1699040 BT-MZ06	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-STD-04	Sprache	englisch
Turnus	nur im Sommersemester only in the summer semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Faculty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Reinhard Köster
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	(en) - successfully finished module Bt-MZ01 (biotechnologists) - written documentation of the laboratory work (lab-journal), image processing, evaluation of experimental data ----- (de) Die erfolgreiche Teilnahme am MZ01 - oder am MZ02-Modul ist Voraussetzung für die Teilnahme am MZ06 – Praktikum.		
Empfohlene Voraussetzungen			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(en) Test performance: - written examination (200 min) - the module mark is equivalent to the written test examination ----- (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	(en) - successful participation of the seminar and the 4-week practical course - protocol (lab journal or PPT presentation of results) ----- (de) Praktikum inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	(en) Test performance: - written examination (200 min) - the module mark is equivalent to the written test examination ----- (de) Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
(en)Lecture: The lecture (only in the summer term) “Modelling of human diseases in vertebrates” mediates in a first part the knowledge about actual molecular and cell biological techniques that are commonly used in biomedical research laboratories to model human diseases in vertebrates like the zebrafish and the mouse. Following the classification of human diseases and a comparative description of the genomes and the physiological parameters between the human and the model organisms, many transgenic techniques are explained in comprehensive presentations. The second part of the lecture focuses on healthy and pathological developmental processes of tissues and organs. A constructive elaboration of the advantages of animal models for diagnostic and therapeutic applications is presented on basis of current research highlights. Seminar: The seminar “Cell biology of human diseases” (only in the summer term) refers to current molecular and cell-biological research publications. The contents of this original literature are presented by the students and critically			

discussed in respect to their diagnostic and therapeutic applications in animal models of human diseases. New aspects and a knowledge gain for human diseases should be identified.

Practical course: The lecture accompanying laboratory exercises „Tissue development and pathogenesis“ are scheduled for 4 weeks. It can be completed successfully either during the summer term, or the next winter term. The students participate with a project work in the research group “Cellular and Molecular Neurobiology”. The students learn new and modern techniques relevant for the projects in focused applications in the zebrafish. This involves cell culture, cloning, mutagenesis, injection experiments, gene expression analysis, immunohistochemistry and immunofluorescence, fluorescence-microscopy, laser-scanning microscopy, in vivo imaging, histology and behavioral phenotyping.

(de)

Die Vorlesung (nur im SoSe) „Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten“ vermittelt in ihrem ersten Teil Kenntnisse über die aktuellen molekularen und zellbiologischen Technologien, die in biomedizinischen Forschungslabors zum Einsatz kommen, um humane Erkrankungen in Vertebraten, wie Zebrafisch und Maus, zu modellieren. Auf Klassifizierung humaner Krankheiten und Vergleich der Genome und physiologischer Unterschiede zwischen Mensch und Modellorganismus, werden moderne Transgenese-Techniken vorgestellt.

Im zweiten Teil der Vorlesung liegt der Schwerpunkt auf Entwicklung und Erkrankung von Geweben und Organen und den Vorteilen, die Tiermodelle bieten, um diagnostische und therapeutische Anwendungen einzusetzen.

Im optionalen Seminar (nur im SoSe) „Zellbiologische Ursachen von humanen Erkrankungen“ werden von den Studierenden aktuelle molekular- und zellbiologische Forschungsarbeiten vorgestellt und kritisch diskutiert, die in Tiermodellen bei der Diagnose und Therapie von humanen Erkrankungen wichtige neue Kenntnisse und Fortschritte aufzeigen.

Im vorlesungsbegleitenden Praktikum „Gewebsentwicklung und Pathogenese“ werden Forschungsarbeiten durchgeführt, die für aktuelle Forschungsprojekte der Arbeitsgruppe Zelluläre und Molekulare Neurobiologie relevant sind. Die Studierenden erlernen dabei neue, moderne und projektbezogene Technologien in fokussierter Anwendung: Zellkultur, Klonierung, Mutagenese, Herstellung transgener Tiermodelle, Genexpressionsanalysen, Proteinanalysen, Immunhistochemie und Immunfluoreszenz, Fluoreszenz-Mikroskopie, Laser Scanning Mikroskopie, in vivo Imaging, Histologie und Verhaltensphänotypisierung. Das Praktikum kann im SoSe als auch im darauffolgenden WiSe absolviert werden.

Qualifikationsziel

(en)

On completion with the module MZ06 the students should be able:

- to understand the cell and developmental processes involved in the pathogenesis of human diseases
- to understand the skills, causes and effects of human diseases based on molecular, genetic and cell-biological principles
- to evaluate fundamental and application-oriented research methods that are diagnostically and therapeutically applied in patients and animal models
- to explore a scientific issue in a research project and to analyze the results critically with expertise
- to present and discuss researched information
- to discuss scientific themes and questions controversially and to grapple with group discussions

(de)

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- zell- und entwicklungsbiologischen Vorgänge bei der Pathogenese humaner Erkrankungen zu verstehen.
- aufbauend auf molekulargenetischen und zellbiologischen Grundlagen über Fähigkeiten, Ursachen und Wirkung humaner Krankheitsprozesse zu verstehen.
- Grundlagenbasierte als auch anwendungsorientierte Forschungsmethoden zu bewerten, die diagnostisch und therapeutisch in Patienten und in Tiermodellen angewendet werden.
- eine wissenschaftliche Fragestellung in einem Forschungsprojekt zu bearbeiten und diese datenkritisch und kompetent zu analysieren.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.

Literatur

- current publications from scientific literature
- Manipulating the mouse embryo (Behringer, Gerstenstein, Nagy, Nagy, A. Manipulating the Mouse Embryo: A Laboratory Manual 4th edition; Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2014)
- Developmental Biology (Barresi, Gilbert, Developmental Biology, 12th edition; Sinauer Associates Inc., U.S. ; 978-1-60535-822-2 (ISBN)

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
---------------------------------	---------	-------------	--------------	------

Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective area Block A: Applied Molecular and Cell Biology	WP Wahlpflichtfach WP Compulsory elective subject		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Für die Übung besteht Anwesenheitspflicht. Attendance is compulsory in the practical course.				
Titel der Veranstaltung				
Modellierung humaner Erkrankungen in Vertebraten (Bio-ZB 23, Bt-MZ06)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Franz Vauti		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Zellbiologie humaner Erkrankungen (Bio-ZB 23, Bt-MZ06), optional				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Kazuhiko Namikawa		2	Seminar	englisch
Titel der Veranstaltung				
Gewebsentwicklung und Pathogenese (Bio-ZB 31, Bt-MZ06)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Reinhard Köster Kazuhiko Namikawa Franz Vauti		6	Übung	englisch

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320 BT-MZ07/BT-MB13	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Nur im Wintersemester Only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau Faculty of Mechanical Engineering
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	(de) Abgesehen von einem fundamentalem (Gymnasial-) Verständnis von Biologie, Physik, und Chemie werden keine spezialisierten Vorkenntnisse vorausgesetzt. (en) Apart from a fundamental (high school) understanding of biology, physics and chemistry, no specialised prior knowledge is required.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur (en) Examination: 90 min. module final exam		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur (en) Examination: 90 min. module final exam		
Inhalte			
(de) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext (en) Lecture: Introduction to bioMEMS concepts regarding: - Microtechnical manufacturing - microfluidics - Microstructuring of substrates and cells - Molecular and cell biology on a chip - MEMS in biotechnology - Micro-tissue cultivation - Implantable systems - NEMS in biology and medicine Tutorial: - Introduction to scientific literature and new applications - Practical demonstration of manufacturing processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of MEMS applications in a biological/pharmaceutical context			

Qualifikationsziel				
(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. - die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. - die Anwendungen insbesondere von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme zu beschreiben und bewerten. - das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. - zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat. (de) After completing the module, students will be able to - describe how certain challenges in biology and medical technology can benefit from the miniaturisation of components. - explain the production, application and current research activities in the field of BioMEMS. - describe and evaluate the applications of BioMEMS and lab-on-chip systems for tissue engineering, cell biology, biotechnology and implantable systems. - describe the highly topical field of nanomechanical systems (NEMS), again referring primarily to applications in biology, pharmacy and medicine. - discuss and analyse how the topic of the course has developed over the years.				
Literatur				
- Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective block A: Applied molecular and cell biology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1, 3	5
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective block B: Bioprocess technology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1,3	5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Semesterkurs	englisch
Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache

Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch
---------------------------------------	--	---	-------	----------

Modulname	Biokatalyse			
Nummer	1601200 BT-MM01	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-20	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmey	
Arbeitsaufwand (h)	150 h			
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 25 min. mündliche Prüfung; Die Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden.			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Projektarbeit mit Abschlusspräsentation			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 25 min. mündliche Prüfung; Die Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden.			
Inhalte				
In der Vorlesung wird ein umfassender Überblick über Grundlagen und Methoden der Biokatalyse und Enzymtechnologie gegeben sowie Anwendungen von Enzymen und Mikroorganismen als Katalysatoren besprochen. Dies schließt u.a. die Enzymidentifizierung und -immobilisierung ein sowie den Einsatz von Enzymen in Reaktionskaskaden, industriellen Prozessen und nicht-wässrigen Reaktionsmedien. Darüber hinaus werden biokatalytisch relevante Enzyme aus der Gruppe der Oxidoreduktasen, Hydrolasen, Transferasen, Lyasen und Isomerasen vorgestellt sowie wichtige biokatalytische Prinzipien wie kinetische und dynamisch-kinetische Racematspaltung und asymmetrische Reaktionen behandelt.				
Im Rahmen des Seminars führen die Studierenden in Kleingruppen eine Projektarbeit zur Planung eines biokatalytischen Prozesses mit anschließender Abschlusspräsentation durch.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - biokatalytisch relevante Enzyme aus den verschiedenen Enzymklassen zu benennen und deren katalysierte Reaktion wiederzugeben. - wichtige biokatalytische Konzepte zur Herstellung enantiomerenreiner Verbindungen zu erläutern. - Methoden der Enzymidentifizierung und -immobilisierung sowie zum Einsatz von Enzymen in Reaktionskaskaden und nicht-wässrigen Reaktionsmedien zu beschreiben. - theoretisches Wissen aus der Vorlesung auf praktische Fragestellungen anzuwenden. - Informationen aus der wissenschaftlichen Literatur zu recherchieren. - ein gemeinsames Projekt zu bearbeiten (inkl. Projektplanung, Aufgabenverteilung, Zeitmanagement etc.). - eigene Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren und zu diskutieren.				
Literatur				
- Kurt Faber: Biotransformations in Organic Chemistry, Springer Verlag - Peter Grundwald: Biocatalysis: biochemical fundamentals and applications, Imperial College Press				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach		5

Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahl- pflichtfach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Modulname	Virologie		
Nummer	BT-MM02	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Melanie Brinkmann
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Klausur (200 min) oder 50 min. mündliche Prüfung.		
Zu erbringende Studienleistung	- Experimentelle Arbeit - Praktikumsprotokoll (1) - Referat (1, ca. 30 min.)		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung.		
Inhalte			
Vorlesung: - Allgemeine Einführung in die Virologie mit geschichtlichem Überblick - Definition, Aufbau und Einteilung von Viren in Familien (RNA-Viren, DNA-Viren, Phagen) - Labormethoden zum Nachweis von Virusinfektionen - Zelleintritt, Transport, Replikation, virale Biogenese, Zellaustritt von Viren - Virus-Wirt-Interaktion, molekulare Mechanismen der viralen Pathogenese - Onkogenese und Transformation durch Viren - Immunabwehr (angeboren und adaptiv), virale Evasion der Immunantwort des Wirtes - Impfstoffe und antivirale Therapien - Neu auftretende Viren wie z.B. das Zika-Virus oder SARS-CoV-2 - Virusinfektionen während der Schwangerschaft Praktikum: Ein 2-wöchiges Praktikum mit Schwerpunkten in den Bereichen der Virologie, Genetik, Zellbiologie, Molekularbiologie und Immunologie. Es werden moderne Methoden zur gezielten molekularbiologischen Manipulation ausgewählter zellulärer Gene mit antiviraler Funktion oder immunmodulatorischer viraler Gene und des Virusgenoms angewendet. Die im Praktikum generierten Expressionskonstrukte und Virusmutanten sollen anschließend in unserer Arbeitsgruppe für weitergehende Forschungsarbeiten Verwendung finden. Der aktuelle Stand der virologischen Forschung wird in Praktikumsbegleitenden Seminaren erarbeitet und diskutiert. Inhalte des Praktikums sind u.a. die Klonierung von Expressionsvektoren, DNA-Isolierung, Restriktionsanalysen, Sequenzierung, Transfektion sowie Infektion von eukaryotischen Zelllinien und Mikroskopie..			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - grundlegende Kenntnisse im Fach Virologie und spezielle Kenntnisse im Bereich der humanpathogenen Viren wiederzugeben. - die Zusammenhänge zwischen dem Aufbau, der Replikation und der viralen Biogenese zu verstehen. - die wichtigsten Virusfamilien, durch sie verursachten Krankheiten und die Grundprinzipien von viralen Therapien darzulegen.			

- die molekularen Mechanismen der Pathogenese von verschiedenen Viruserkrankungen zu beschreiben.
- zelluläre und virale Determinanten von Infektionen zu erklären.
- das Wechselspiel zwischen Wirt und Virus (angeborene und adaptive Immunantwort, virale Immunevasion) darzustellen.
- Aspekte der Immunologie, Molekularbiologie, Zellbiologie, Epidemiologie und Evolution im Kontext von Virusinfektionen zu erklären.
- recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren.
- sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.
- Virusgenome mit molekularbiologischen Methoden zu mutieren.
- Virale immunmodulatorische Gene oder zelluläre antivirale Gene zu klonieren und zu exprimieren.

Literatur**Zugeordnet zu folgenden Studiengängen**

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		10
Master Biologie PO 3		WP Wahlpflichtfach		10

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Virologie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Melanie Brinkmann Ulfert Rand Markus Stempel			Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Virologie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Melanie Brinkmann Ulfert Rand Markus Stempel Nicole Andrée-Busch		8	Labor	deutsch

Modulname	Molekulare Mikrobiologie			
Nummer	1601470 BT-MM03 (PO 2022)	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-47	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Dieter Jahn	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung: Molekulare Mechanismen von Bakterien zur Adaptation von Metabolismus, Physiologie, Morphologie und Beweglichkeit an sich wandelnde Umweltbedingungen und Nahrungsquellen (Anpassung an Temperatur, pH, Sauerstoffpartialdruck, hohe und niedrige Osmolarität, Hungerzustände, Phosphat- und Eisenrekretierung etc.), globale und spezielle Regulationsmechanismen (transkriptionell und posttranskriptionell), Bildung von Biofilmen und mikrobielle Beweglichkeit, Adaptation des Metabolismus und biotechnologische Anwendung. Sekundärmetaboliten sowie ihre Funktion in der Natur und ihrer Anwendung in der Pharmazie.				
Praktikum: Das Praktikum erfolgt in direkter Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeitern des Institutes an laufenden Forschungsarbeiten der Abteilungen Jahn, Engelmann und Steinert. Methoden: Klonierung, Transformation, Analyse der Genexpression durch Reporterfusionen, DNA-Bindeanalysen, Herstellung von Mutanten (RED Rekombinase, in vitro Mutagenese), Fluoreszenzmikroskopie, Konstruktion und Gebrauch von Expressionsvektoren, Produktion von rekombinanten Proteinen. Enzymisolierung: Zellaufschluss, Affinitäts- und Ionenaustauschchromatographie, SDS-PAGE, Bestimmung von Enzymaktivitäten, Überexpression und Reinigung von getaggt Proteinen, Proteincharakterisierung, systembiologische Verfahren (Transkriptom, Proteom, Metabolom), Bioinformatik, Programmieren. Isolierung von biologisch aktiven Sekundärmetaboliten aus Mikroorganismen.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - molekulare Mechanismen bakterieller Anpassungsstrategien zu beschreiben. - molekulare Wechselwirkungen zu beschreiben. - unterschiedliche experimentelle Ansätze zur Analyse von bakteriellen Anpassungsstrategien zu erklären. - eigenständig Experimente zu planen und durchzuführen. - Ergebnisse experimenteller Arbeiten zu dokumentieren und mit Hilfe von graphischen und computergestützten Analysemethoden kritisch zu bewerten.				
Literatur				
- "Allgemeine Mikrobiologie" von Hans Günther Schlegel und Georg Fuchs, ThiemeVerlag				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach		10

Master Biologie PO2	Mikrobiologie (MI) - Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Mikrobiologie für Fortgeschrittene (Bio-MI 21, Bt-MM03)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Simone Bergmann Elisabeth Härtig Dieter Jahn Jürgen Moser Michael Steinert		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Laborpraktikum zur Molekularen Mikrobiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Jürgen Moser		8	Labor	deutsch

Modulname	Molekulare Infektionsbiologie		
Nummer	1601480 BT-MM04 (PO 2022)	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-48	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Martina Jahn
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Vorlesung: Einführung in die Infektionsbiologie (Was passiert im Körper, wenn ein Mensch durch bakterielle oder virale Infektionen erkrankt? Was ist eine Pandemie bzw. Epidemie und was versteht man unter Pathogenität und Virulenz?), verschiedene Klassen von Krankheitserregern, Übertragungswege, Verbreitung der Erkrankung, Wirtsabwehrmechanismen (angeborene und erworbene Immunsysteme), Pathogenitätsmechanismen: Anheftung und Kolonisation des Wirtsgewebes, Invasion/Penetration in Wirtszellen, Kapseln, Biofilme, Sekretionssysteme, bakterielle Toxine (Endo- und Exotoxine), Variation und Regulation von Virulenzfaktoren, Überleben und Persistenz in Wirtszellen, Übertragung von Virulenzfaktoren (Pathogenitätsinseln, horizontaler Gentransfer), Mikrobielle Evolution und Infektionsökologie, Molekulare Diagnoseverfahren, Impfstrategien und therapeutische Strategien. Laborpraktikum: Das Praktikum erfolgt in enger Zusammenarbeit mit wissenschaftlichen Mitarbeiter/innen des Instituts für Mikrobiologie und des Helmholtz-Zentrums für Infektionsforschung an verschiedenen laufenden infektionsbiologischen Forschungsarbeiten der beteiligten Abteilungen. Methoden der Arbeitsgruppen: Molekularbiologische Techniken, Zellkultur, Arbeiten mit pathogenen Bakterien (z.B. Erreger von gastrointestinalen und pneumonalen Erkrankungen), Infektionsversuche mit Epithel- bzw. Endothelzellen, Adhäsions- und Invasionsstudien, Analyse der umweltkontrollierten Expression von Virulenzgenen, Mutagenese und Genbankscreens zur Identifizierung und Charakterisierung von Virulenzfaktoren, Analyse der Funktion von Virulenzfaktoren anhand ex vivo Modellen und in vivo Infektionsmodellen (Mausmodelle) mittels Fluoreszenzmikroskopie und in vivo imaging.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - grundlegende Kenntnisse über pathogene Mikroorganismen und die durch sie verursachten Erkrankungen darzustellen. - Wissen zu generieren wie pathogene Erreger mit ihren Wirtszellen interagieren, sie für ihre Zwecke zu nutzen bzw. schädigen und wie sich der Wirt gegen die verschiedenen Infektionen verteidigt (Immunreaktion). - grundlegende und neu entwickelte molekulare und zellbiologische Techniken in der Infektionsbiologie zu erlernen und anzuwenden. - Mechanismen der Wissensgenerierung im gesellschaftlichen Kontext kritisch zu reflektieren. - verschiedene Forschungsstrategien grundlegend zu verstehen.			
Literatur			
- Hacker, J., Heesemann, J., Molekulare Infektionsbiologie, Spektrum, Berlin 2000			
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen			

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		10
Master Biologie PO2	Infektionsbiologie (IB) - Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Molekulare Infektionsbiologie (Bio-IB 21/BT-MM04)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Simone Bergmann Martina Jahn Ulrich Nübel		1	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Laborpraktikum zur Molekularen Infektionsbiologie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Martina Jahn Michael Steinert		8	Labor	deutsch

Modulname	Strukturbiologie		
Nummer	1614910 BT-MM05	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-91	Sprache	deutsch/englisch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Wulf Blankenfeldt
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	126 h	Selbststudium (h)	174 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit und Seminar inkl. Referat		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Vorlesung "Einführung in die Strukturanalyse von Proteinen": Proteinstrukturen, allgemeine Strukturprinzipien, Methoden zur Strukturaufklärung (Limitationen und Potentiale), Proteinkristallisation, Diffraktionsdatensammlung, Grundlagen der Kristallsymmetrie, Charakterisierung von Proteinkristallen, Grundlagen der Strukturbestimmung durch Röntgendiffraktion, Phasenproblem, Strukturlösungsmöglichkeiten, Modellbau und Verfeinerung, Proteinstrukturin- terpretation; Grundprinzipien der Kernspinresonanzspektroskopie, NMR von Proteinen, Aufbau und Auswertung von NMR-Spektren, Strukturbestimmung mit NMR Interaktionsstudien; aktuelle Beispiele von Proteinstrukturen aus der Literatur.			
Praktikum "Grundlagen der Proteinstrukturanalyse": Proteinkristallisation, Proteinstrukturanalyse (Molekularer Ersatz), Modellbau, Verfeinerung und Validierung, Proteinstrukturanalyse und -interpretation, Aufnahme von NMR-Spektren, sequentielle Resonanzzuordnung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - Faktoren zu benennen, die zur Ausbildung stabiler dreidimensionaler Strukturen in Proteinen führen. - Methoden und Prinzipien der zur Aufklärung von dreidimensionalen Strukturen verwendeten Methoden zu benennen. - wesentliche Arbeitsschritte der Strukturaufklärung mit kristallografischen Methoden zu benennen und deren Hintergrund zu erklären. - die Qualität von publizierten Proteinstrukturen zu beurteilen. - weiterführende Experimente und Methoden zur Verwendung von struktureller Information vorzuschlagen. - wissenschaftliche Studien mit strukturb biologischem Aspekt zu planen. - den Inhalt wissenschaftlicher Veröffentlichungen zu erschließen. - die Qualität wissenschaftlicher Veröffentlichungen kritisch zu analysieren. - recherchierte wissenschaftliche Inhalte zu präsentieren und zu diskutieren. - sich inhaltlich kontrovers mit wissenschaftlichen Themen und Fragestellungen in einer Gruppendiskussion auseinanderzusetzen.			
Literatur			
- Biomolecular Crystallography - Bernhard Rupp; Katherine Kantardjieff - Methoden der Biophysikalischen Chemie – Roland Winter, Frank Noll, Claus Czeslik			
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen			

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		10
AIMS PO 1	Profile Area Chemical Synthesis And Drug Design			10
Master Biologie PO2	Biochemie / Bioinformatik (BB) - Wahlpflichtbereich	WP Wahlpflichtfach		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Grundlagen der Strukturbiologie (Bio-BB 22/BT-MM05)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wulf Blankenfeldt		1	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Strukturbiologie Praktikum mit Seminar (Bt-MM05)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wulf Blankenfeldt		8	Praktikum	deutsch

Modulname	Biophysikalische Chemie			
Nummer	1699150 BT-MM06	Modulversion		
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	4 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Peter Jomo Walla	
Arbeitsaufwand (h)	150 h			
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Mündliche Prüfung oder Klausur (PL) nach BPO §5 (3)			
Zu erbringende Studienleistung	Keine			
Zusammensetzung der Modulnote	Mündliche Prüfung oder Klausur (PL) nach BPO §5 (3)			
Inhalte				
Vorlesung Biophysikalische Chemie: Kurze Wiederholung biochemischer und mikrobiologischer Grundlagen, Traditionelle Methoden wie Fluoreszenz- und Absorptionsspektroskopie, Lichtstreuung, Ramanspektroskopie, NMR, ESR und Massenspektrometrie an Biomolekülen. Moderne Methoden wie Fluoreszenzmikroskopie, Einzelmoleküldetektion, Nichtlineare- und Ultrakurzzeitspektroskopie oder Nanotechnologie zur Untersuchung von Biomolekülen. Ausblick auf industrielle Anwendungen und Wirkstoffforschung. Übung: Selbständige Rechnungen und Beantwortung von Fragen mit Korrektur der Aufgaben durch Dozenten und Assistenten, Besprechung der Lösungswege in der Übung.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Grundlagen der wichtigsten physikochemischen Methoden zur Aufklärung biomolekularer Wechselwirkungen und Strukturen zu beschreiben. - zu entscheiden, mit welcher modernen oder traditionellen Methode solche biochemischen Fragestellungen am effizientesten zu beantworten sind. - die Grenzen und den Dynamikbereich dieser Methoden sowie die Bedeutung, die die Struktur und Dynamik von Biomolekülen für ihre Funktion zu benennen. - einzuordnen, welche Verfahren zur Untersuchung von Biomolekülen und zur Beantwortung biomolekularer Fragestellungen in den verschiedenen Umgebungen von Industrie- oder Grundlagenforschung geeignet sind.				
Literatur				
Wird über Stud.IP vor Vorlesungsbeginn bekannt gegeben.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Angewandte Molekular- und Zellbiologie	PF Pflicht-fach		5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Keine				
Titel der Veranstaltung				
Biophysikalische Chemie (inkl. natürliche und künstliche Lichtsammelsysteme) Vorlesung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Jomo Walla-		3	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Biophysikalische Chemie Übung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Peter Jomo Walla		4	Übung	deutsch

Modulname	Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze			
Nummer	1601500 BT-MM08 (PO 2022)	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-50	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	André Fleißner	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung: Systematik der Pilze, allgemeine Entwicklungs- und Zellbiologie der Pilze, Bedeutung der Pilze in der Grundlagenforschung und in der angewandten Forschung, Pilze als Pathogene des Menschen und von Tier und Pflanze. Praktikum: Molekularbiologische Manipulation von filamentösen Pilzen; Klonierung von Transformationsvektoren, Transformation filamentöser Pilze, Analyse der erhaltenen Transformanten mittels PCR, Sequenzierung, u.a., Herstellung von Protein-GFP-Konstrukten. Anwendung klassischer Genetik in Pilzkreuzungen und Analyse der erhaltenen Nachkommen. Licht und evt. Fluoreszenzmikroskopie.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Eigenschaften von Pilzen und die Unterschiede zwischen den unterschiedlichen Gruppen der Pilze zu beschreiben. - die Lebensweise und die Lebenszyklen verschiedener Pilzgruppen zu beschreiben. - die Bedeutung der Pilze in der Grundlagen- und angewandten Forschung zu erklären. - anhand pilzlicher Modellorganismen molekularbiologische, genetische und zellbiologische Methoden anzuwenden. - die Funktionsweise eukaryotischer Zellen zu analysieren und zu manipulieren. - eine spezielle wissenschaftliche Fragestellung experimentell zu bearbeiten (wie werden Experimente sinnvoll geplant, durchgeführt und ausgewertet; wie werden die erhaltenen Ergebnisse dokumentiert und kritisch interpretiert?).				
Literatur				
- Freitag M, Hickey PC, Raju NB, Selker EU, Read ND. (2004) GFP as a tool to analyze the organization, dynamics and function of nuclei and microtubules in Neurospora crassa. Fungal Genet Biol. 41(10):897-910. - Colot HV, Park G, Turner GE, Ringelberg C, Crew CM, Litvinkova L, Weiss RL, Borkovich KA, Dunlap JC. (2006) A highthroughput gene knockout procedure for Neurospora reveals functions for multiple transcription factors. Proc Natl Acad Sci U S A. 103(27):10352-10357.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach		10

Master Biologie PO2	Genetik (GE) - Wahlpflichtbereich	WP Wahl- pflichtfach		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
André Fleißner		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Genetik und Molekularbiologie filamentöser Pilze (Bt-MM 08)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrike Brandt André Fleißner		6	Praktikum	deutsch

Modulname	Alternatives Modul zum Schwerpunkt Angewandten Molekular- und Zellbiologie			
Nummer	1614940 BT-MM09	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-94	Sprache	deutsch	
Turnus	Jedes Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan*in Biotechnologie	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Empfohlene Voraussetzungen	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig			
Zu erbringende Studienleistung	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.			
Zusammensetzung der Modulnote	Spezifisch von dem jeweiligen Modul abhängig.			
Inhalte				
Um in der Angewandten Molekularbiologie eine hohe Bandbreite an Wissen vermittelt zu bekommen bzw. der spezifischen Neigung für bestimmte Themen zu entsprechen, kann a) nach Rücksprache mit Dozent:innen der Biowissenschaften und b) nach Genehmigung durch den Mentor oder die Mentorin für den Wahlpflichtbereich Angewandte Molekular- und Zellbiologie ein alternatives Modul von den Studierenden gewählt werden.				
Qualifikationsziel				
Spezifisch vom Modul abhängig				
Literatur				
Spezifisch vom Modul abhängig				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach		10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Modulname	Enzym Engineering		
Nummer	1601240, BT-MB 12	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-24	Sprache	englisch
Turnus	nur im Wintersemester only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Faculty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	9 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmeyer
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	148 h	Selbststudium (h)	162 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	(de) Teilnehmende benötigen Grundkenntnisse in Molekularbiologie/Genetik und Proteinbiochemie. (en) Participants need basic knowledge of molecular biology/genetics and protein biochemistry.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Klausur oder 25 min. mündliche Prüfung; Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden. (en) Examination: 90 min. written exam or 25 min. oral exam; exam can also be written as an exam+.		
Zu erbringende Studienleistung	(de) Studienleistung: (Computer-)Praktische Übung inkl. experimenteller Arbeit (Protokoll) (en) Academic achievement: (Computer) practical exercise incl. experimental work (protocol)		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Klausur oder 25 min. mündliche Prüfung; Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden. (en) Examination: 90 min. written exam or 25 min. oral exam; exam can also be written as an exam+.		
Inhalte			
(de) Vorlesung: Vermittlung von grundlegenden Prinzipien und Methoden des Enzym-Engineerings mittels Proteindesign und gerichteter Evolution anhand von Literaturbeispielen; Vorstellung digitaler Werkzeuge zur Identifikation von Aminosäurehotspots; Besprechung verschiedener Mutagenesemethoden zur Generierung von Mutantenbibliotheken sowie Assaysysteme zu deren Durchmusterung. Praktische Übung: Vertiefung der Vorlesungsinhalte einschließlich praktischer Anwendung digitaler Werkzeuge und Durchführung ausgewählter Methoden des Enzym-Engineerings von der Erstellung der Mutantenbibliotheken bis zu deren Durchmusterung ----- (en) Lecture: General principles and methods for enzyme engineering via protein design and directed evolution using literature examples; introduction of computational tools for identification of mutational hotspots; discussion of different genetic methods for the generation of mutant libraries and suitable assay systems for library screening. Practical exercise: Promoting a deeper understanding of lecture contents, application of selected computational tools for enzyme engineering, practical skills for generating and screening mutant libraries.			
Qualifikationsziel			
(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - verschiedene genetische und bioinformatische Methoden zur gezielten Veränderung Enzym-spezifischer Eigenschaften zu erläutern. - ausgehend von der Aminosäuresequenz eines Enzyms geeignete Mutationen zur Verbesserung einer gewünschten Enzymeigenschaft mithilfe digitaler Werkzeuge auszuwählen. - Mutantenbibliotheken über molekularbiologische Methoden praktisch zu erstellen. - geeignete Assaysysteme zur Durchmusterung von Mutantenbibliotheken auszuwählen und praktisch			

anzuwenden.

- Computergestützte Modellierungen durchzuführen.
- die Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse (Protokolle) anderer im Rahmen eines Peer Reviews zu beurteilen.

(en)

After completing the module, students will be able to

- explain various genetic and bioinformatic methods for the targeted modification of enzyme-specific properties.
- select suitable mutations based on the amino acid sequence of an enzyme to improve a desired enzyme property using digital tools.
- practically create mutant libraries using molecular biology methods.
- select and practically apply suitable assay systems for screening mutant libraries.
- carry out computer-aided modelling.
- assess the presentation of scientific results (protocols) of others in the context of a peer review.

Literatur

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahlpflichtfach		10
AIMS PO 1	Profile Area Chemical Synthesis And Drug Design			10

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

.

Anwesenheitspflicht

Hinsichtlich der Praktischen Übung besteht Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Enzym Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anett Schallmey		2	Vorlesung	englisch

Titel der Veranstaltung

Enzym Engineering

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmey Anett Schallmey		7	Praktische Übung	englisch

Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	
ECTS	42

Modulname	Angewandte Verfahrenstechnik			
Nummer	Bt-MB-Pflicht	Modulversion		
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	6 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Kwade, Scholl, Krull	
Arbeitsaufwand (h)	180 h			
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	96 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Kenntnisse der Mechanischen, Thermischen und Bio-Verfahrenstechnik			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Keine			
Zu erbringende Studienleistung	3 Studienleistungen, jeweils Protokolle zu den Versuchen der drei einzelnen Laborteilen			
Zusammensetzung der Modulnote	Jeder Versuch wird von den einzelnen Instituten bewertet und durch eine mündliche Prüfung (Kolloquium) und einen Laborbericht abgeschlossen.			
Inhalte				
In diesem Modul sollen praktische Versuche in drei verschiedenen Instituten durchgeführt werden. Die Versuche sind dabei thematisch miteinander verknüpft. In diesem interdisziplinären Labormodul führen die Studierenden verschiedene Grundoperationen verfahrenstechnischer Prozesse entlang der Wertschöpfungskette durch. Deshalb gliedert sich dieses Modul in drei Teilabschnitte: - Herstellung biologischer Produkte am Institut für Bioverfahrenstechnik (IBVT) - Aufschluss und Abtrennung am Institut für Partikeltechnologie (IPAT) - Aufreinigung am Institut für Chemische und Thermische Verfahrenstechnik (ICTV)				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - interdisziplinäre Prozessketten in arbeitsteilig organisierten Teams zu bearbeiten, sowie geeignete Grundoperationen für diese auszuwählen. - für ausgewählte Prozesse die theoretischen Grundlagen anzuwenden, die Messergebnisse zu analysieren und in Form eines Laborprotokolls zu präsentieren. - die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Prozessschritten zu verstehen und experimentelle Ergebnisse auf Basis dieser Zusammenhänge kritisch zu bewerten.				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Pflichtbereich	Pflichtfach	Jedes Semester	6
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Angewandte Verfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Krull, Kwade, Scholl	Wiss. Mitarbeitende, wechselnd	6	Praktikum	deutsch

Modulname	Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene		
Nummer	1614960 BT-MB 01	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-96	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Wintersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Arno Kwade
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	3 Studienleistungen: Jeder der drei Praktikumsversuche enthält die Durchführung, ein bestanden Kolloquium sowie einen Praktikumsbericht		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Themen der Vorlesung "Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" sind: Partikel/Partikel Wechselwirkungen, die Herstellung fester Formen (Agglomerationsverfahren), Dispergieren, Emulgieren, Auslegung von Trennverfahren (Filtrieren, Zentrifugieren), Einführung in Schüttguttechnik, Partikelgrößenanalyse, Zellmechanische Eigenschaften.			
In der Übung "Mechanische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden die in der Vorlesung behandelten Themen anhand von Beispielen, wie Berechnung von Wechselwirkungskräften und Partikelgrößenverteilungen oder der Auslegung von Trennapparaten, vertieft.			
Im Praktikum werden drei Versuche zu ausgewählten Themenbereichen durchgeführt: Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage			
- interpartikuläre Wechselwirkungen zu beschreiben, diese anhand ausgesuchter Modellgleichungen zu berechnen und deren Einfluss auf industriell verwendete Prozesse (z.B. Granulations-, Dispergierungs- und Emulsionsverfahren) zu übertragen. - eine breite Anzahl an verschiedenen Verfahren zur Agglomeration von Partikeln (z.B. Trockenagglomeration und Nassagglomeration) zu benennen, und haben ihre Wirkmechanismen verstanden. - Methoden zur quantitativen Beschreibung der Aggregate und Kompaktate anzuwenden und das Verfahren mit diesen zu bewerten. - das besondere Verhalten von Schüttgütern während ihres Transports zu erklären und können mit Hilfe erlernter Methoden zur Messung der Schüttguteigenschaften das Verhalten analysieren. - Kenntnisse zu Apparaten und Verfahren zur Dispergierung und Emulgierung von Partikeln in Flüssigkeiten wiederzugeben, haben die während der Prozesse auftretenden Beanspruchungsmechanismen verstanden und können ihren Einfluss auf das Dispergierergebnis qualitativ erläutern. - die Funktion verschiedener Methoden zur Partikelgrößenanalyse zu erklären und Kriterien für die Wahl einer Messmethode anhand des zu untersuchenden Stoffsystems abzuleiten. - erhaltene Partikelgrößenverteilungen umzurechnen und charakteristische Werte zu berechnen. - mechanische Trennverfahren zu beschreiben und ausgewählte Verfahren durch Anwendung von erlernten Modellen auszulegen. - für spezielle Prozesse der Mechanischen Verfahrenstechnik den komplexen Zusammenhang der einzelnen Prozessschritte zu beschreiben und neue Konzepte zu entwickeln. - experimentelle Versuche in den Themengebieten Partikelgrößenanalyse, Agglomeration und Tablettierung			

durchzuführen, die erzielten Ergebnisse zu analysieren, zu bewerten und im Rahmen von Protokollen oder Präsentationen zu präsentieren.

Literatur

- Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 1, Springer-Verlag
- Stieß, Mechanische Verfahrenstechnik 2, Springer-Verlag
- Schubert (Hrsg.), Handbuch der Mechanischen Verfahrenstechnik Band 1 & 2, Wiley-VCH
- Mollet, Grubenmann; Formulierungstechnik; Emulsionen, Suspensionen, feste Formen; Weinheim (Wiley-VCH) 2000.
- Schubert, Helmar; Emulgiertechnik; Grundlagen, Verfahren und Anwendungen; Hamburg (Behr's Verlag) 2005.
- Schuchmann, Schuchmann; Lebensmittelverfahrenstechnik; Rohstoffe, Prozesse, Produkte; Weinheim (Wiley-VCH) 2005.
- Bauer, Frömming, Führer; Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie; Stuttgart (wissenschaftliche Verlagsgesellschaft) 2002.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahlpflichtfach		

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Es wird empfohlen die „Grundlagen der Mechanischen Verfahrenstechnik“ im Vorfeld zu hören.

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade		4	Vorlesung (3)/(1)Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Mechanische Verfahrenstechnik 2 (BT)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ingo Kampen Arno Kwade Daniel Puckhaber		4	Praktikum	deutsch

Modulname	Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene		
Nummer	1614970 BT-MB 02	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-97	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 80 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note der Prüfungsleistung		
Inhalte			
Vorlesung: In der Vorlesung "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Grundoperationen zur Schließung von Stoffkreisläufen in biotechnologischen und pharmazeutischen Produktionsverfahren und damit für eine energie- und ressourceneffiziente Verfahrensgestaltung vorgestellt und behandelt. Dazu werden die zugehörigen thermodynamischen Grundlagen des Stoffverhaltens und der relevanten Phasengleichgewichte vermittelt. Im Einzelnen sind dies die Operationen: - Rektifikation, - Absorption, - Adsorption, - Chromatographie und - Membranverfahren mit Umkehrosmose, Mikrofiltration, Nanofiltration und Pervaporation. Grundlage der Beschreibung der verschiedenen Trennoperationen bildet das Gleichgewichtsstufenmodell. Für obige Grundoperationen wird die Erstellung von Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen für unterschiedliche Bilanzkreise behandelt. Darauf aufbauend werden die Grundlagen und die Vorgehensweise für ein Verfahrens- und Apparatedesign mit Auswahl, Gestaltung und Dimensionierung derselben vorgestellt und an typischen Beispielen demonstriert. Ansätze für eine ökonomische und ökologische Optimierung werden integriert. Übung: An ausgewählten Beispielen lernen die Studierenden die Auswahl einer für ein gegebenes Trennproblem geeigneten Grundoperation, die Auslegung des entsprechenden Verfahrens sowie das Design der geeigneten Apparate. Die gewählten Beispiele in den Übungen orientieren sich an praxisrelevanten Problemstellungen, unterstützen das Verständnis der theoretischen Grundlagen und fördern den Transfer in die praktische Anwendung. Im Praktikum "Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene" werden Versuche der Grundoperationen Extraktion, Rektifikation und Adsorption durchgeführt. Bei der Extraktion wird eine flüssig-flüssig Extraktion durchgeführt und bewertet. Im Laborversuch Rektifikation erfolgt die Trennung eines homogenen Mehrkomponentengemisches. Die Studierenden lernen die apparative Umsetzung der Rektifikation sowie die benötigte Messtechnik kennen. Um das Trennverfahren anschließend beschreiben zu können, werden charakteristische Kolonnenprofile ermittelt und diskutiert. Beim Versuch "Adsorption" werden Verunreinigungen wie Farbstoffe aus einer Lösung entfernt und die Adsorptionsisothermen bestimmt.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - anhand fundierter Kenntnisse über die thermodynamischen Grundlagen thermischer Stofftrennverfahren deren Eignung für spezifische Trennaufgaben zu vergleichen und zu bewerten; - das Verhalten ein- und mehrphasiger Mehrkomponentensysteme auf Basis zugehöriger Phasengleichgewichte und Stoffdaten abzuleiten und für eine Stofftrennung zu nutzen;			

- Massen-, Stoff-, Komponenten- und Energiebilanzen zu formulieren und darauf aufbauend thermische Trennapparate auszulegen und zu berechnen;
- die Grundoperationen Rektifikation, Absorption, Adsorption, Chromatographie und Membranverfahren für typische verfahrenstechnische Problemstellungen anzuwenden;
- die vorteilhaften Einsatzgebiete dieser Grundoperationen sowie deren Grenzen aufgrund bekannter Unterschiede und Merkmale zu erläutern und verschiedene Betriebsweisen für einen zielgerichteten Betrieb begründet auszuwählen;
- geeignete Verfahrensweisen und Prozessparameter auszuwählen sowie ein orientierendes Apparatedesign zu entwerfen

Literatur

- Mersmann, A.: Thermische Verfahrenstechnik, Verlag Springer, 1980
- Sattler, K.: Thermische Trennverfahren, Wiley-VCH, Weinheim 2001
- Goedecke, R.: Fluidverfahrenstechnik, Wiley-VCH, Weinheim 2006

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahlpflichtfach		
Master Pharmaingenieurwesen PO 1				

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen**

Es sind die Versuche Extraktion, Rektifikation und Adsorption zu belegen.

Anwesenheitspflicht

Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.

Titel der Veranstaltung

Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		3	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		1	Übung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Verfahrenstechnisches Labor 2

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Labor	deutsch

Modulname	Biotechnologische Wertstoffproduktion für Fortgeschrittene		
Nummer	1614980 BT-MB 03	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT-98	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	7 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Katrin Dohnt
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	98 h	Selbststudium (h)	202 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Klausur+ oder 30 min. mündliche Prüfung (Vorlesungsteil, Industriellen Bioverfahrenstechnik), Hausarbeit (Vorlesungsteil Nachhaltige Bioproduktion)		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit mit Abschlusspräsentation oder Protokoll, Hausarbeit (Vorlesungsteil Nachhaltige Bioproduktion, Note der Hausarbeit kann in die Klausur+ eingebracht werden)		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 30 min. mündliche Prüfung + Hausarbeit		
Inhalte			
Industrielle Bioverfahrenstechnik: Im Rahmen der Vorlesung werden die Prozessschritte vom Upstream bis zum Downstream mit den Studierenden erarbeitet, dabei wird mit den Grundzügen der biotechnologischen Stammentwicklung begonnen und anschließend die Maßstabsvergrößerung- und -verkleinerung als Bestandteil der Prozessentwicklung und -optimierung betrachtet. Wichtige Aspekte wie die statistische Versuchsplanung und die Nutzung von Singl-use-Systemen werden dabei berücksichtigt. Darüberhinaus werden Einblicke in die Kostenschätzung von biotechnologischen Prozessen, das Projektmanagement und das Patentrecht gegeben. In enger Anlehnung an die Vorlesung werden in der Übung Rechenbeispiele als Übungsaufgaben vergeben und anschließend Lösung und Lösungsweg ausführlich diskutiert. An ausgewählten Beispielen sollen die Studierenden Entscheidungen bezüglich der Prozessentwicklung treffen und diskutieren. Mithilfe von Prozesssimulationen wird ein Beispielprozess wirtschaftlich beurteilt und optimiert. Nachhaltige Bioproduktion: Die Studierenden lernen, nachhaltige Konzepte für biobasierte Produkte kennen, wobei diese von drop-in-Lösungen bis hin zu dedicated Produkten in Bereichen wie der chemischen und pharmazeutischen Industrie reichen. Die Grundlagen zur Durchführung von Ökobilanzen bis hin zu Nachhaltigkeitsanalysen werden vermittelt, mit welchen die Studierenden anschließend beispielhaft die vorgestellten Prozesse bewerten. Darüberhinaus werden alternative Rohstoffe wie nachwachsende Rohstoffe oder sekundäre Abfallströme betrachtet. Labor - Angewandte Mikrobiologie 2: Die Studierenden lernen die biotechnologische Biopolymerproduktion im Bioreaktor kennen, wobei eine Herausforderung die erhöhte Viskoistät der Kulturbrühe darstellt und bei der selbstständigen Planung der Versuchsdurchführung zu berücksichtigen ist. Das Biopolymer wird von den Studierenden aufgereinigt und in einer Batterie eingesetzt, wobei die Eignung des Biopolymers als Gelpolymer von den Studierenden zu bewerten ist.			

Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - wesentliche Entscheidungsschritte in der industriellen Bioverfahrenstechnik zu benennen und anhand von Prozessbeispielen zu erläutern. - insbesondere geeignete Rohmaterialien vorzuschlagen sowie notwendige Voraussetzungen bezüglich der Stamm- und Reaktorwahl zu erkennen. - klassische und moderne Strategien der Stammentwicklung zu benennen, diese zu definieren, geeignete Methoden vorzuschlagen sowie deren Auswirkung auf die bioverfahrenstechnische Prozessführung zu bewerten. - verfahrenstechnische Methoden zur Reaktor- und Stammcharakterisierung zu nennen, diese für eine vorliegende Fragestellung zu beurteilen und eine geeignete Methode auszuwählen sowie Kriterien zum Scale-up von Bioreaktoren zu definieren und anzuwenden und dabei die Wahl eines Scale-up-Kriteriums zu begründen. - Methoden zur Prozessoptimierung zu nennen sowie einfache statistische Versuchsdesigns zu entwickeln und zu analysieren sowie Methoden der Kostenschätzung und Investitionsrechnungen zu nennen und anzuwenden. - verschiedene Methoden des Projektmanagements im Anlagenbau zu beschreiben, wesentliche Elemente der Schutzstrategien zu benennen und einfache Patent- und Marktstudien durchzuführen. - biotechnologische Prozesse mittels Ökobilanz zu bewerten.				
Literatur				
- M. Zlokarnik: Scale-up - Modellübertragung in der Verfahrenstechnik, 2nd Ed., Wiley-VCH – ISBN 3-527-31422-9 - L. Deibele, R. Dohrn: Miniplant-Technik, Wiley-VCH - ISBN 3-527-30739-7 - K. Schügerl, K.H. Bellgardt: Bioreaction Engineering, Springer Verlag - ISBN 3-540-66906-X - Ullmann's Biotechnology and Biochemical Engineering, Wiley-VCH - ISBN-13 978-3527316038 - D.S. Clark, H.W. Blanch: Biochemical Engineering, 2nd Ed., Marcel Dekker-Verlag - ISBN-13 978-0824700997				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahl-pflichtfach	Jedes Semester	10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen.				
Titel der Veranstaltung				
Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Anna Dinius Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				
Titel der Veranstaltung				
Übung Industrielle Bioverfahrenstechnik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Übung	deutsch
Literaturhinweise				
s. Modulbeschreibung				
Titel der Veranstaltung				
Nachhaltige Bioproduktion				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache

Katrin Dohnt		1	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
- "Biomass to Biofuels - Strategies for Global Industries", 2010 edited by Vertés, Qureshi, Blaschek and Yukawa, John Wiley and Sons, Ltd - "Biorefineries - Industrial Processes and Products", 2010, edited by Kamm, Gruber and Kamm, WILEY-VCH Verlag GmbH and Co. KGaA				
Titel der Veranstaltung				
Labor Angewandte Mikrobiologie 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		2	Labor	deutsch

Modulname	Reaktionskinetik			
Nummer	1614990 BT-MB 04	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT-99	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Rainer Krull	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 45 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 45 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
In der Vorlesung "Chemische Reaktionskinetik" werden reaktionstechnische Grundbegriffe und die thermodynamischen Grundlagen chemischer Reaktionen diskutiert und an Rechenbeispielen erläutert. Themen der nicht durch Stoff- transportphänomene überlagerten Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen umfassen den energetischen Ablauf einer Reaktion, molekulare Reaktionsmechanismen, unterschiedliche Reaktionsordnungen und Besonderheiten heterogener Reaktionen (u.a. Sorptionsvorgänge). Im Kapitel Makrokinetik werden stofftransportüberlagerte chemische Reaktionsphänomene bei Gas/Feststoff-Reaktionen im und am Katalysatorkorn sowie bei Fluid/Fluid-Reaktionen gelehrt. Im Praktikum "Reaktionskinetik biologischer Systeme für Fortgeschrittene" wird auf der Grundlage der Vorlesung "Grundlagen der Reaktionskinetik biologischer Systeme" mit Hilfe von verschiedenen Enzymreaktionen unterschiedliche Kinetiken, wie der Wachstumskinetik von Mikroorganismen in batch-weise und kontinuierlich betriebenen Bio- reaktoren, sowie die Substratverbrauchs- und Produktbildungskinetik bestimmt.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - vertiefte Kenntnisse über Mikro- und Makrokinetiken wiederzugeben. - Kenntnisse über heterogene Katalyse in praktische Anwendungen zu überführen. - reaktions- kinetische / reaktionstechnische Begriffe zu beherrschen, sowie die Prinzipien der Thermodynamischen Grundlagen biologischer/chemischer Reaktionen, der Mikrokinetik homogener Gas- und Flüssigkeitsreaktionen und der Makrokinetik bei Gas/Fest- stoff- und Fluid/Fluid-Reaktionen. - anhand von Versuchen zu Enzymreaktionen und Wachstumskinetiken von Mikroorganismen (Bakterien, Pilze) Substratverbrauchs- und Produktbildungskinetiken zu bestimmen.				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahl- pflichtfach	2	10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Chemische Reaktionskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Krull		2	Vorlesung	deutsch
Literaturhinweise				
(1) Atkins, P. W., Physikalische Chemie, Verlag Chemie Weinheim 1990 (2) Baerns, M., Hofmann, H., Renken, A., Chemische, Reaktionstechnik. Lehrbuch der Technischen Chemie, Band 1, 2. Auflage, Georg Thieme Verlag Stuttgart New York 1992 (3) Levenspiel, O., Chemical Reaction Engineering, Wiley & Sons, New York 1972 (4) Mersmann, A., Thermische Verfahrenstechnik - Grundlagen und Methoden, Springer-Verlag Berlin Heidelberg New York 1980 (5) Wedler, G., Lehrbuch der Physikalischen Chemie, Verlag Chemie Weinheim 1982				
Titel der Veranstaltung				
Übung Chemische Reaktionskinetik				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Krull		1	Übung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Praktikum Reaktionskinetik biologischer Systeme 2				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Rainer Krull		5	Praktikum	deutsch

Modulname	Computer Aided Process Engineering I (Introduction)		
Nummer	1601140 BT-MB 05	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-14	Sprache	englisch
Turnus	Nur im Sommersemester Only in the summer semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Faculty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Kenntnisse der englischen Sprache sowie Grundkenntnisse der englischen Fachsprache der Verfahrenstechnik		
Empfohlene Voraussetzungen	Grundlegende Kenntnisse über Fluidverfahrenstechnik und thermische Trennverfahren wie im Folgenden auf Englisch beschrieben: 1. Physical properties and multi component multiphase systems; Single component proper ties; Multi component properties, composition of multicomponent and multiphase systems; component separation, partitioning, VLE, LLE, SLE 2. Heat transfer; Single and two-phase heating, cooling, evaporation and condensation; Energy balancing; Quantification of heat transfer; Temperature/enthalpy or tempera ture/heat flow-curves 3. Single stage separations; Evaporation and condensation; Equilibrium stage model 4. Multistage vapor / liquid separations; Knowledge about distillation, rectification, absorption and desorption; Thermodynamic modeling of these processes, e.g. McCabe-Thiele model and plot; Design of multistate countercurrent separations, e.g. calculating of theore tical and practical stages 5. Practical equipment design; Knowledge about different design options and flow arrange ments for I. Heat exchangers II. Pumps III. Mixers IV. Phase separators V. Columns		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. online Hausarbeit zu Simulationsanwendungen (Take Home Exam on simulation applications) 2. Klausur/written exam (60 min) oder mündliche Prüfung/oral exam (30 min)		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	Online Hausarbeit/Take Home Exam represents 2/5 of module grade Klausur/written exam or mündliche Prüfung/oral exam represents 3/5 of module grade		
Inhalte			
(de) Basierend auf der in "Grundlagen der Thermischen Verfahrenstechnik" und „Thermische Verfahrenstechnik für Fortgeschrittene“ oder äquivalenten Lehrangeboten vorgestellten Theorie für thermische Trennverfahren wird der typische Arbeitsablauf für die Prozessauslegung und -optimierung gezeigt. Für die Modellierung und Simulation der folgenden Aufgaben werden kommerzielle Softwareprodukte eingesetzt: - Physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte: Datenbeschaffung, Regression experimenteller Daten, Parameterschätzung - Zwei-Phasen-Flash: Einstufige Trennungen, integraler vs. differentieller Betriebsmodus - Rigorose Modellierung einer Rektifikationskolonne: Binäre Mischung, Mehrkomponentenmischung, Entwurfs-spezifikationen, Fließbildsimulation für mehrstufige Trennungen: Feed forward, Recycling - Design der Hauptapparate: Auswahl und Dimensionierung von Destillationskolonnen, Wärmeübertragern, Verdampfern, Kondensatoren - Kostenkalkulation, Prozessoptimierung. Die Vorlesung wie auch die Prüfung werden in englischer Sprache gehalten.			
(en) Theory and practice for Introduction to Computer-aided Process Engineering: This class introduces the student to the theory and practical workflow of Computer Aided Process Engineering (CAPE) which is the typical working environ- ment for todays chemical and biochemical			

process engineers. For physical properties and phase equilibria data retrieval, regression of experimental data and parameter estimation are exercised. Binary and/or multicomponent mixtures may be separated in single stages or in rigorous rectification columns. The implementation of design specifications and sensitivity analysis are necessary steps for process optimization. Based on material and energy balances derived from flowsheet simulations the most prominent pieces of separation equipment is designed. This refers to selection and sizing of distillation columns, heat exchangers, reboilers, condensers. Knowledge of Thermische Verfahrenstechnik I + II is strongly recommended. Class language is English, different commercial as well as vendor supplied software products are applied throughout the class in workshops and exercises.

Qualifikationsziel

(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- Informationen über physikalische Eigenschaften und Phasengleichgewichte auszuwählen, die
- für die Modellierung und Simulation von Flüssigkeitstrennungsprozessen, insbesondere von Dampf-Flüssigkeits-Trennungen, benötigt werden.
- zwischen den Parametern zu unterscheiden und abzuwägen, sowie Datensammlung von relevanten Daten, wie physikalischen Stoffeigenschaften, zu konzipieren.
- für ein gegebenes Prozessfließbild oder Trennproblem auf der Grundlage des Gleichgewichtsstufenmodells eine geeignete Reflexion in einer Fließbildsimulation zu entwickeln.
- für ausgewählte Anlagentypen, wie z.B. Wärmetauscher und Destillationskolonnen, eine kostenoptimale Auswahl und Dimensionierung durchzuführen.
- den typischen Arbeitsablauf bei der Auslegung von Fluidprozessen im Rahmen der computergestützten Verfahrenstechnik wiederzugeben.
- dies in englischer Sprache mündlich und schriftlich zu kommunizieren und abzuleisten.

(en) After completing the module, students will be able to

- select information on physical properties and phase equilibria required for modelling and simulating liquid separation processes
- to model and simulate liquid separation processes, especially vapour-liquid separations.
- Distinguish and balance between parameters and design data collection of relevant data such as physical material properties.
- develop a suitable reflection in a flowsheet simulation for a given process flowsheet or separation problem on the basis of the equilibrium stage model.
- carry out a cost-optimised selection and dimensioning for selected plant types, e.g. heat exchangers and distillation columns.
- describe the typical workflow for the design of fluid processes in the context of computer-aided process engineering.
- communicate this orally and in writing in English.

Literatur

[1] H. Schuler (Ed.): Prozesssimulation. Wiley VCH, Weinheim, 1995.

[2] C. D. Holland, A. I. Liapis: Computer Methods for Solving Dynamic Separation Problems. McGraw-Hill, New York, 1983.

[3] D. M. Bates, D. G. Watts: Nonlinear Regression Analysis and its Applications. John Wiley & Sons, New York 1988

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective area Block B: Bioprocess technology	WP Wahlpflichtfach WP Compulsory elective subject	2	5
Master Maschinenbau PO 1 & 2				5

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Die Teilnahme an Vorlesungen/Übungen dringend empfohlen.

Participation in lectures/exercises is strongly recommended.				
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl		2	Vorlesung	englisch
Titel der Veranstaltung				
Computer Aided Process Engineering I (Introduction)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Stephan Scholl	Wiss. Mitarbeitende, wechselnd	1	Übung	englisch

Modulname	Technische Chemie			
Nummer	1601020 BT-MB 06	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-02	Sprache	deutsch	
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Mehtap Özaslan	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	112 h	Selbststudium (h)	188 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Praktikum inkl. experimenteller Arbeit			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 200 min. Modulabschlussklausur oder 50 min. mündliche Prüfung			
Inhalte				
Vorlesung "Industrielle Chemie": Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Einblicke in die Prozesse der chemischen Industrie, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemikalien, Synthese und Eigenschaften der wichtigsten Polymere (Polyester, Polyamide, Polyolefine, Polyurethane), Polymerisationstechniken, biotechnologi- sche Produktion.				
Vorlesung "Chemische Reaktionstechnik": Schlüsselreaktionen, Thermodynamik, Mikro- und Makrokinetik (ideale Reaktoren, reale Reaktoren, Wärmeeffekte), Stoff- und Wärmebilanzen, Mehrphasenreaktoren (Fluid/Fluid-Reaktionen, Reaktionen mit festen Reaktanden, heterogene Katalyse).				
Technisch-Chemisches Grundpraktikum (Biotechnologie): Durchführung von Laborversuchen nach einführendem Vorgespräch sowie schriftliche Ausarbeitung (Versuchsprotokoll).				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die Einflüsse des Vermischungsverhaltens (ideale und reale Reaktoren) und von Wärmeeffekten auf den Umsatz und die Selektivität in Abhängigkeit von der Reaktionsordnung (Makrokinetik) zu verstehen. - bei Mehrphasenreaktionen (Fluid/Fluid- und Fluid/Feststoff-Reaktionen, heterogene Katalyse) den Einfluss von Transportwiderständen und die mögliche Kopplung von Stoff- und Wärmebilanzen zu verstehen. - die Geschichte und Organisationsstrukturen der Chemischen Industrie zu erläutern und Grundlagen von Verfahrensentwicklung, Patentrecht, Erdölförderung und -verarbeitung, organische und anorganische Basischemika- lien, Polymerisationstechnik und Polymere, biotechnologische Produktion zu benennen.				
Literatur				
Aktuelle Literatur wird in den Lehrveranstaltungen mitgeteilt.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahl- pflichtfach	Jedes Semester	10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

Anwesenheitspflicht				
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.				
Titel der Veranstaltung				
Chemische Reaktionstechnik TC 1				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frédéric Hasché Mehtap Özaslan		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Industrielle Chemie - Vorlesung				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Henning Menzel Mehtap Özaslan		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Technisch-Chemisches Grundpraktikum (Biotechnologie, MSc)				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Frédéric Hasché Mehtap Özaslan		2	Praktikum	deutsch

Modulname	Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)		
Nummer	1601140 BT-MB 07	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-14	Sprache	englisch
Turnus	Nur im Wintersemester Only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften Faculty of Life Sciences
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Stephan Scholl
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine none		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	2 Prüfungsleistungen: 1. Klausur (90 min) oder mündliche Prüfung (30 min) 2. Ausarbeitung und Präsentation eines vorlesungsbegleitenden Projektes 2 Examination events: 1. Written Exam (90 min) or oral exam (30 min) 2. Preparation and presentation of a design project		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	Klausur oder mündliche Prüfung: Gewichtung bei Gesamtmodulnote: 3/5 Vorlesungsbegleitendes Projekt: Gewichtung bei Gesamtmodulnote: 2/5 Written or oral exam: 3/5 of module grade Design project: 2/5 of module grade		
Inhalte			
(de) CAPE II: Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der Anlagenplanung und wird durch eine Projektarbeit zum Design eines vollständigen verfahrenstechnischen Prozesses begleitet. Dabei wird eine kommerzielle Software für die Fließbildsimulation verwendet. Hauptthemen der Vorlesung sind: - Prozessdatenbeschaffung (z.B. physikalische Eigenschaften, Sicherheitsdaten, Kapazitätsdaten) - Prozessentwicklung aufbauend auf Reaktionsdaten, Wahl optimaler Reaktionsbedingungen - Wärme- und Massenbilanzen, Fließbildsimulation, Gesamtbetrachtung Reaktion und Aufarbeitung - Dimensionslose Kennzahlen für die überschlägige Dimensionierung von Apparaten - Auswahl und genaue Dimensionierung geeigneter Apparate (z.B. Kolonnen, Wärmeübertrager) - Computer Aided Process Engineering - Kostenschätzung - Rechtliche Aspekte (z.B. Umweltauflagen, Genehmigungsverfahren) - Präsentation der Ergebnisse der Projektarbeit.			
(en) CAPE II: The lecture teaches the basics of plant design and is accompanied by a project work on the design of a complete process engineering process. Commercial software is used for the flow diagram simulation. The main topics of the lecture are - Process data acquisition (e.g. physical process development based on reaction data, selection of optimal reaction conditions - heat and mass balances, flowsheet simulation, overall view of reaction and processing - dimensionless key figures for the approximate dimensioning of equipment - selection and exact dimensioning of suitable equipment (e.g. columns, heat exchangers) - computer-aided process engineering - cost estimation - legal aspects (e.g. environmental regulations, approval procedures) - presentation of the results of the project work.			
Qualifikationsziel			
(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage			
- die wesentlichen Prozessschritte zur Entwicklung und Gestaltung eines verfahrenstechnischen Prozesses zu erläutern, die erforderlichen Informationen für das Design einer verfahrenstechnischen Anlage (stofflich, sicherheitstechnisch, reaktionstechnisch etc.) zu erkennen und können diese aus geeigneten Quellen (Literatur, Stoffdatenbanken, etc.) ableiten.			
- unter Nutzung einer Fließbildsimulation einen quantitativen Verfahrensentwurf zu konzipieren.			
- für die wesentlichen Apparate (Wärmeübertrager, Kolonnen) geeignete Bauformen auszuwählen und diese anforderungsgerecht zu dimensionieren.			

- unter Beachtung logistischer und sicherheitstechnischer Aspekte einen Anlagenentwurf zu erstellen und diesen in geeigneter Form zu präsentieren.

(en) After completing the module, students will be able to

- explain the essential process steps for the development and design of a process engineering process.
- recognise the information required for the design of a process engineering plant (material, safety, reaction technology, etc.) and can derive this information from suitable sources (literature, material databases, etc.).
- conceptualise a quantitative process design using a flow diagram simulation.
- select suitable designs for the main equipment (heat exchangers, columns) and dimension them according to requirements.
- create a plant design taking into account logistical and safety aspects and present it in a suitable form.

Literatur

Bernecker, Gerhard: Planung und Bau verfahrenstechnischer Anlagen: Projektmanagement und Fachplanungsfunktion. 4. Aufl. 2001, Springer Verlag, Berlin

Hirschberg, Hans Günther: Handbuch Verfahrenstechnik und Anlagenbau: Chemie, Technik, Wirtschaftlichkeit. 1999, Springer Verlag, Berlin

VDI-Wärmeatlas: 11. Aufl. 2013, Springer Verlag, Berlin

Vogel, Herbert: Verfahrensentwicklung: Von der ersten Idee zur chemischen Produktionsanlage. 2002, Wiley-VCH Verlag, Weinheim

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective area Block B: Bioprocess technology	WP Wahl-pflichtfach WP Compulsory elective subject	3	5
Master Maschinenbau PO 1 & 2				3

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Die Teilnahme an Vorlesungen/Übungen dringend empfohlen.

Participation in lectures/exercises is strongly recommended.

Titel der Veranstaltung

Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin Stephan Scholl		2	Vorlesung	deutsch

Titel der Veranstaltung

Computer Aided Process Engineering II (Design Verfahrenstechnischer Anlagen)

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Wolfgang Augustin Stephan Scholl	Wiss. Mitarbeitende, wechselnd	1	Übung	deutsch

Modulname	Analytik von nieder- und hochmolekularen Biomolekülen		
Nummer	1601040 BT-MB 08	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-04	Sprache	deutsch
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	6 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Stefan Schulz
Arbeitsaufwand (h)	300 h		
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	216 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Vorlesung: Spektroskopische Methoden der Organischen Chemie (Einführung) Veranstaltungsnummer 1412023 Die Veranstaltung wird als zweiwöchiger ganztägiger Block in der vorlesungsfreien Zeit einmal pro Semester angeboten und beinhaltet Vorlesung und entsprechende Übungsteile. Der Spektroskopiekurs findet i. d. R. jeweils im Februar in den ersten zwei Wochen nach Semesterende und im Oktober in den letzten zwei Wochen vor Semesterbeginn statt.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 45 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: keine		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 45 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Themen der Vorlesung "Grundlagen der Massenspektrometrie" sind: Instrumentelle Grundlagen der MS, Interpretation von Isotopenmustern, Prinzipien der Elektronenionisierung, Vorstellung grundlegender Fragmentierungsmechanismen, Diskussion spezieller Fragmentierungsmechanismen bei EI-MS, Einführung schonender Ionisierungsmethoden, Vertiefende Behandlung instrumenteller Aspekte. Die Vorlesung "NMR-Spektroskopie" behandelt die nachstehenden Themen in anschaulicher und nichtmathematischer Form: physikalische Prinzipien des NMR-Experiments und experimentelle Durchführung, Einfluss chemischer Parameter auf die chemischen Verschiebungen von ¹ H, ¹³ C und wichtigen Heterokernen (¹⁵ N, ¹⁹ F, ³¹ P), Spin-Spin-Kopplungskonstanten und ihre Beziehungen zur Molekülstruktur, Analyse von Spin-Kopplungsmustern, wichtige ein- und zweidimensionale NMR-Experimente.			
Qualifikationsziel			
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - die den Methoden zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien anschaulich wiederzugeben. - die wesentlichen Varianten in der konkreten instrumentellen Umsetzung dieser Konzepte (Gerätetypen und deren Charakteristika) zu beschreiben. - die Anwendbarkeit verschiedener Untersuchungsmethoden im Bezug auf die konkrete strukturanalytische Fragestellung einzuschätzen. - Interpretationstechniken und Regeln auf die erhaltenen analytischen Daten zur Gewinnung von Strukturinformationen anzuwenden. - die chemische Struktur bzw. Teilstrukturen durch Interpretation der erhaltenen analytischen Ergebnisse abzuleiten. - aus verschiedenen Methoden gewonnene analytische Informationen und die daraus abgeleiteten strukturellen Eigenschaften zu verknüpfen und zu gewichten. - die Plausibilität analytischer Daten in Bezug auf vermutete bzw. bekannte chemische Verbindungen zu beurteilen. - plausible Strukturvorschläge auf der Basis analytischer Daten für unbekannte Verbindungen zu entwickeln.			

Literatur				
- Fred W. McLafferty, Frantisek Turecek; Interpretation von Massenspektren; Springer Spektrum Berlin, Heidelberg 1995. - Anm: Die Beschreibung der Fragmentierungsmechanismen orientiert sich an den entsprechenden Teilen in diesem Buch. - Jürgen H. Gross; Massenspektrometrie – Ein Lehrbuch; Springer Berlin, Heidelberg 2013. Anm.: Geht qualitativ und quantitativ weit über den Inhalt der Vorlesung hinaus (802 Seiten). Gut geeignet um Inhalte der Vorlesung zu rekapitulieren und zu vertiefen. Kostenloser Volltext-Download via Springerlink für Studenten der TU Braunschweig. - (https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-8274-2981-0.pdf). - T. D. W. Claridge, High-Resolution NMR Techniques in Organic Chemistry, 3rd ed, Elsevier, 2016, 552 pp, ISBN 0080548180130334510. - H. Günther, NMR Spectroscopy, 3rd ed, Wiley-VCH, 2013, 718 pp, ISBN 978527330003. - N. E. Jacobsen, NMR Data Interpretation Explained, John Wiley & Sons, 2016, 629 pp, ISBN 9781118370223. Enthält viele 2D-Übungen.				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahlpflichtfach	2	10
Master Bio- und Chemieingenieurwesen PO 1				
Master Chemie PO 1 & 2				
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Die Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen.				
Titel der Veranstaltung				
Massenspektrometrie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Ulrich Papke		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
NMR-Spektroskopie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kerstin Ibrom		2	Vorlesung	deutsch
Titel der Veranstaltung				
Anwendungen der NMR-Spektroskopie				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Kerstin Ibrom		2	Seminar	deutsch

Modulname	Biokatalyse			
Nummer	1601200 BT-MB 09	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-20	Sprache	deutsch	
Turnus	nur im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Anett Schallmey	
Arbeitsaufwand (h)	150 h			
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h	
Zwingende Voraussetzungen	Keine			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 25 min. mündliche Prüfung; Die Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden.			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Projektarbeit mit Abschlusspräsentation			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Klausur (90 min) oder 25 min. mündliche Prüfung; Die Prüfung kann auch als Klausur+ geschrieben werden.			
Inhalte				
In der Vorlesung wird ein umfassender Überblick über Grundlagen und Methoden der Biokatalyse und Enzymtechnologie gegeben sowie Anwendungen von Enzymen und Mikroorganismen als Katalysatoren besprochen. Dies schließt u.a. die Enzymidentifizierung und -immobilisierung ein sowie den Einsatz von Enzymen in Reaktionskaskaden, industriellen Prozessen und nicht-wässrigen Reaktionsmedien. Darüber hinaus werden biokatalytisch relevante Enzyme aus der Gruppe der Oxidoreduktasen, Hydrolasen, Transferasen, Lyasen und Isomerasen vorgestellt sowie wichtige biokatalytische Prinzipien wie kinetische und dynamisch-kinetische Racematspaltung und asymmetrische Reaktionen behandelt. Im Rahmen des Seminars führen die Studierenden in Kleingruppen eine Projektarbeit zur Planung eines biokatalytischen Prozesses mit anschließender Abschlusspräsentation durch.				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - biokatalytisch relevante Enzyme aus den verschiedenen Enzymklassen zu benennen und deren katalysierte Reaktion wiederzugeben. - wichtige biokatalytische Konzepte zur Herstellung enantiomerenreiner Verbindungen zu erläutern. - Methoden der Enzymidentifizierung und -immobilisierung sowie zum Einsatz von Enzymen in Reaktionskaskaden und nicht-wässrigen Reaktionsmedien zu beschreiben. - theoretisches Wissen aus der Vorlesung auf praktische Fragestellungen anzuwenden. - Informationen aus der wissenschaftlichen Literatur zu recherchieren. - ein gemeinsames Projekt zu bearbeiten (inkl. Projektplanung, Aufgabenverteilung, Zeitmanagement etc.). - eigene Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Vortrags zu präsentieren und zu diskutieren				
Literatur				
- Kurt Faber: Biotransformations in Organic Chemistry, Springer Verlag - Peter Grundwald: Biocatalysis: biochemical fundamentals and applications, Imperial College Press				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie	WP Wahl-pflichtfach	2	5
	Wahlpflichtbereich Block	WP Wahl-	2	5

	B: Bioprozesstechnik	pflichtfach		
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				

Modulname	BT-MB 10 Alternatives Modul zur Bioprozesstechnik			
Nummer	1601050 BT-MB10	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-05	Sprache	deutsch	
Turnus	Jedes Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	8 / 10,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan*in Biotechnologie	
Arbeitsaufwand (h)	300 h			
Präsenzstudium (h)	84 h	Selbststudium (h)	216 h	
Zwingende Voraussetzungen	Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Empfohlene Voraussetzungen	Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig			
Inhalte				
Um in der Bioprozesstechnik eine hohe Bandbreite an Wissen vermittelt zu bekommen bzw. der spezifischen Neigung für bestimmte Themen zu entsprechen, kann a) nach Rücksprache mit Dozent:innen der Biowissenschaften bzw. des Maschinenbaus und b) nach Genehmigung durch den Mentor oder die Mentorin für den Wahlpflichtbereich Bioprozesstechnik ein alternatives Modul von den Studierenden gewählt werden.				
Qualifikationsziel				
Spezifisch vom gewählten Modul abhängig				
Literatur				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik	WP Wahlpflichtfach	1-3	5-10
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Abhängig von dem gewählten Modul				

Modulname	Gute Herstellungspraxis und aktuelle Forschung im pharmazeutischen Umfeld		
Nummer		Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	deutsch
Turnus	Vorlesung nur im Wintersemester Vortragsreihe sowohl im Winter- also auch im Sommersemester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Katrin Dohnt
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 20 min. mündliche Prüfung		
Zu erbringende Studienleistung	Studienleistung: Hausarbeit		
Zusammensetzung der Modulnote	Prüfungsleistung: 120 min. Modulabschlussklausur oder 20 min. mündliche Prüfung		
Inhalte			
Vorlesung: Gute Herstellungspraxis und Qualitätssicherung in der Pharmaindustrie Im Rahmen dieser Vorlesung werden die Grundlagen und praktischen Aspekte der Guten Herstellungspraxis (GMP) sowie der Qualitätssicherung in der pharmazeutischen Industrie vermittelt. Die Studierenden lernen dabei die Arbeit im regulatorischen Umfeld der Pharmazie kennen und setzen sich mit wesentlichen verfahrenstechnischen Operationen auseinander, die für die Herstellung pharmazeutischer Produkte relevant sind. Ein weiterer Schwerpunkt liegt auf den Methoden und Werkzeugen zur Validierung von Prozessen sowie zur Prozesskontrolle, die zur Sicherstellung gleichbleibender Produktqualität eingesetzt werden. Ergänzend behandelt die Vorlesung den theoretischen und praktischen Umgang mit dem Arzneibuch als zentrales Regelwerk für die Prüfung und Freigabe von Arzneimitteln. Ziel ist es, ein vertieftes Verständnis für die Anforderungen an die Qualitätssicherung im pharmazeutischen Bereich zu entwickeln und deren praktische Umsetzung nachvollziehen zu können.			
Vortragsreihe: Aktuelle Forschungsthemen im Bereich „Engineering for Health“ Im Rahmen dieses Seminars nehmen die Studierenden an insgesamt sieben Vorträgen teil, die von Gastwissenschaftlerinnen und Gastwissenschaftlern aus unterschiedlichen Fachbereichen gehalten werden. Die Vorträge geben Einblicke in aktuelle Forschungsthemen und innovative Ansätze rund um das Themenfeld „Engineering for Health“ und beleuchten dabei sowohl technische als auch interdisziplinäre Fragestellungen. Ziel des Seminars ist es, den Studierenden ein breites Verständnis für die neuesten wissenschaftlichen Entwicklungen und deren praktische Relevanz zu vermitteln. Im Anschluss an die Vortragsreihe wählen die Studierenden ein Thema aus, das sie im Rahmen einer schriftlichen Hausarbeit eigenständig vertiefend bearbeiten und kritisch reflektieren. Auf diese Weise sollen sowohl fachliche Kenntnisse als auch wissenschaftliche Analyse- und Schreibkompetenzen weiter ausgebaut werden.			
Qualifikationsziel			

Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage:

- die Grundprinzipien der Guten Herstellungspraxis (GMP) sowie deren Bedeutung für die pharmazeutische Qualitätssicherung zu erläutern und zu erklären
- verfahrenstechnische Operationen und Methoden der Prozesskontrolle im pharmazeutischen Umfeld zu beschreiben
- Vorgaben und Inhalte des Arzneibuchs einzuordnen und kritisch zu reflektieren
- aktuelle Forschungsthemen im Bereich Gesundheitstechnologien bzw. Gesundheitsingenieurwesen zu analysieren und deren Relevanz für Praxis und Forschung zu beurteilen
- ein ausgewähltes Forschungsthema auf Basis der besuchten Fachvorträge eigenständig zu erarbeiten und strukturiert darzustellen
- wissenschaftliche Ergebnisse und Methoden sowohl schriftlich (Hausarbeit) als auch mündlich (z. B. in Diskussionen) präzise zu kommunizieren

Literatur

Bauer, Frömming, Führer: Lehrbuch der Pharmazeutischen Technologie. Mit einer Einführung in die Biopharmazie. Wissenschaftliche Verlagsgesellschaft, Stuttgart, 8. Auflage, 2006. Med. BTH.

Voigt: Pharmazeutische Technologie. Für Studium und Beruf. Deutscher Apothekerverlag (DAV), Stuttgart, 11. Auflage, 2010. Med. BTH

Kreis, Baron, Stoll: Biotechnologie der Arzneistoffe. Grundlagen und Anwendungen. DAV, Stuttgart, 2001. Med. BTH

Henkel, Stieneker, Wesch: Lexikon der Pharmatechnologie. Editio Cantor Verlag, 2007.

Kandel: Verfahrenstechnische Methoden in der Wirkstoffherstellung. Wiley-VCH, Mannheim, 2005

Kutz, Wolff (Hrsg.): Pharmazeutische Produkte und Verfahren, Wiley-VCH, Weinheim, 2003

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block C: Bioprozesstechnik			

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Hinsichtlich der Gastvorträge besteht eine Anwesenheitspflicht. Die Teilnahme an den Vorlesungen wird dringend empfohlen.

Titel der Veranstaltung

Gute Herstellungspraxis und Qualitätssicherung in der Pharmaindustrie

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		2	Vorlesung	deutsch

Literaturhinweise

s. Modulbeschreibung

Titel der Veranstaltung

Vortragsreihe: Aktuelle Forschungsthemen im Bereich „Engineering for Health“

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Katrin Dohnt		1	Vortragsreihe	deutsch

Literaturhinweise

s. Modulbeschreibung

Modulname	In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips		
Nummer	2538350 BT-MZ04/ Bt-MB12	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Nur im Wintersemester Only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau Faculty of Mechanical Engineering
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Iordania Constantinou
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine None		
Empfohlene Voraussetzungen	(de) Abgesehen von einem fundamentalem (Gymnasial-) Verständnis von Biologie, Physik, und Chemie werden keine spezialisierten Vorkenntnisse vorausgesetzt. (en) Apart from a fundamental (high school) understanding of biology, physics and chemistry, no specialised prior knowledge is required.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) 2 Prüfungsleistungen: a) Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) b) Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) (en) 2 examinations: a) Presentation on a broader focus area of the research field (50% weighting in the calculation of the overall module grade) b) Term paper on a specific problem in the field of research (50% weighting in the calculation of the overall module grade)		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) 2 Prüfungsleistungen: a) Referat zu einem breiteren Fokusgebiet des Forschungsfeldes (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) b) Hausarbeit zu einer speziellen Problemstellung im Forschungsfeld (Gewichtung bei der Berechnung der Gesamtmodulnote 50%) (en) 2 examinations: a) Presentation on a broader focus area of the research field (50% weighting in the calculation of the overall module grade) b) Term paper on a specific problem in the field of research (50% weighting in the calculation of the overall module grade)		
Inhalte	(de) Mit einer Kombination aus Vorlesungen, Gruppendiskussionen, Studierendenvorträgen, sowie Laborbesuchen und angewandten Laborversuchen sollen die folgenden Themen bearbeitet werden: - Der Bedarf für in-vitro Modellsysteme (und die Einschränkungen von in-vivo, d.h. Tier-Modellen) - Die Biologie: Auswahl der Zellarten - Die Umgebung: Chemie, Physik, und Geometrie - Die Messungen: Von Mikroskopie zu integrierten Sensoren - Biomaterialien: Chemische und physikalische Signale für Zellen - Organs-on-Chips: Konstruierte Umgebung durch Mikrofluidik		

- Organoide: 3D biologische Komplexität
- In-silico Modelle und in-vitro zu in-vivo Extrapolation

(en) A combination of lectures, group discussions, student presentations, laboratory visits and applied laboratory experiments will be used to address the following topics:

- The need for in-vitro model systems (and the limitations of in-vivo, i.e. animal models).
- The biology: selection of cell types
- The environment: chemistry, physics, and geometry
- The measurements: From microscopy to integrated sensors
- Biomaterials: Chemical and physical signals for cells
- Organs-on-chips: Constructed environment through microfluidics
- Organoids: 3D biological complexity
- In-silico models and in-vitro to in-vivo extrapolation

Qualifikationsziel

(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage

- in-vitro Modellsystemen in einem interdisziplinären Kontext zu verstehen, inklusive Aspekten der Biologie, Chemie, Physik, und Ingenieurwesen.
- den Einsatz von in-vitro Modellsysteme in der biomedizinischen Forschung und pharmazeutischen Entwicklung zu beschreiben.
- die verschiedenen Arten von Modellsystemen, von traditionell bis hochaktuell zu benennen
- Vor- und Nachteile von in-vitro Modellsystemen zu identifizieren und passende Modellsysteme für spezifische Anwendungsbereiche auszuwählen.
- Immunzellen mittels Cytofluorometrie (FACS) zu analysieren und hier auch Antikörper anzuwenden.
- neben der praktischen Laborarbeit, Hintergrundwissen aufzuarbeiten und zu präsentieren.

(en) Upon completion of the module, students will be able to

- understand in-vitro model systems in an interdisciplinary context, including aspects of biology, chemistry, physics and engineering.
- describe the use of in vitro model systems in biomedical research and pharmaceutical development.
- name the different types of modelling systems, from traditional to cutting-edge
- identify the advantages and disadvantages of in vitro model systems and select suitable model systems for specific applications.
- analyse immune cells using cytofluorometry (FACS) and apply antibodies.
- prepare and present background knowledge in addition to practical laboratory work.

Literatur

- Aktuelle wissenschaftliche Literatur wird in der Lehrveranstaltung zugeteilt
- Current scientific literature will be assigned in the course

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective block A: Applied molecular and cell biology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1, 3	5
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective block B: Bioprocess technology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1,3	5

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN

Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen

Anwesenheitspflicht

Titel der Veranstaltung

In-vitro Modellsysteme: von der Biologie der Petrischale zur Mikrotechnik der Organoids-on-Chips				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Iordania Constantinou Franziska Buck Victor Krajka		3	Semesterkurs	englisch

Modulname	Introduction to BioMEMS		
Nummer	2538320 BT-MZ07/BT-MB13	Modulversion	
Kurzbezeichnung		Sprache	englisch
Turnus	Nur im Wintersemester Only in the winter semester	Lehreinheit	Fakultät für Maschinenbau Faculty of Mechanical Engineering
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	3 / 5,0	Modulverantwortliche/r	Andreas Dietzel
Arbeitsaufwand (h)	150 h		
Präsenzstudium (h)	42 h	Selbststudium (h)	108 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine none		
Empfohlene Voraussetzungen	(de) Abgesehen von einem fundamentalem (Gymnasial-) Verständnis von Biologie, Physik, und Chemie werden keine spezialisierten Vorkenntnisse vorausgesetzt. (en) Apart from a fundamental (high school) understanding of biology, physics and chemistry, no specialised prior knowledge is required.		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur (en) Examination: 90 min. module final exam		
Zu erbringende Studienleistung	Keine none		
Zusammensetzung der Modulnote	(de) Prüfungsleistung: 90 min. Modulabschlussklausur (en) Examination: 90 min. module final exam		
Inhalte			
(de) Vorlesung: Einführung in bioMEMS-Konzepte bezüglich: - Mikrotechnische Herstellung - Mikrofluidik - Mikrostrukturierung von Substraten und Zellen - Molekular- und Zellbiologie auf einem Chip - MEMS in Biotechnologie - Mikro-Gewebezüchtung - Implantierbare Systeme - NEMS in Biologie und Medizin Übung: - Einführung in wissenschaftliche Literatur und neue Anwendungen - Praktische Demonstration von Herstellungsprozessen, die in der Fertigung von bioMEMS typisch sind - Praktische Demonstration von MEMS-Anwendungen in einem biologischen/pharmazeutischen Kontext (en) Lecture: Introduction to bioMEMS concepts regarding: - Microtechnical manufacturing - microfluidics - Microstructuring of substrates and cells - Molecular and cell biology on a chip - MEMS in biotechnology - Micro-tissue cultivation - Implantable systems - NEMS in biology and medicine Tutorial: - Introduction to scientific literature and new applications - Practical demonstration of manufacturing processes typical in the production of bioMEMS - Practical demonstration of MEMS applications in a biological/pharmaceutical context			

Qualifikationsziel				
(de) Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - zu beschreiben, wie bestimmte Herausforderungen in der Biologie und Medizintechnik von der Miniaturisierung von Bauteilen profitieren können. - die Herstellung, Anwendung und aktuelle Forschungsaktivitäten auf dem Gebiet der BioMEMS zu erläutern. - die Anwendungen insbesondere von BioMEMS und Lab-on-Chip-Systeme für die Gewebezüchtung, Zellbiologie, Biotechnologie und für implantierbare Systeme zu beschreiben und bewerten. - das hochaktuelle Gebiet der Nanomechanischen Systeme (NEMS) darstellen und sich dabei in erster Linie wieder auf Anwendungen in der Biologie, der Pharmazie und der Medizin beziehen. - zu diskutieren und zu analysieren, wie sich das Thema der Lehrveranstaltung im Laufe der Jahre entwickelt hat. (de) After completing the module, students will be able to - describe how certain challenges in biology and medical technology can benefit from the miniaturisation of components. - explain the production, application and current research activities in the field of BioMEMS. - describe and evaluate the applications of BioMEMS and lab-on-chip systems for tissue engineering, cell biology, biotechnology and implantable systems. - describe the highly topical field of nanomechanical systems (NEMS), again referring primarily to applications in biology, pharmacy and medicine. - discuss and analyse how the topic of the course has developed over the years.				
Literatur				
- Folch, A.: Introduction to BioMEMS, 2012 S. Büttgenbach, I. Constantinou, A. Dietzel, M. Leester-Schädel, Case Studies in Micromechatronics, Springer 2020, ISBN: 978-3-662-61319-1				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block A: Angewandte Molekular- und Zellbiologie Compulsory elective block A: Applied molecular and cell biology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1, 3	5
Master Biotechnologie PO 3	Wahlpflichtbereich Block B: Bioprozesstechnik Compulsory elective block B: Bioprocess technology	WP Wahlpflichtfach Compulsory elective subject	1,3	5
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				
Anwesenheitspflicht				
Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		2	Semesterkurs	englisch
Titel der Veranstaltung				
Introduction to BioMEMS				
Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Iordania Constantinou Hazal Kutluk		1	Übung	englisch

Schlüsselkompetenzen	
ECTS	6

Modulname	Überfachliche Qualifikation und Professionalisierung		
Nummer	1601070 Bt-MS 01	Modulversion	
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-07	Sprache	deutsch
Turnus	in jedem Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften
Moduldauer	2 Semester	Einrichtung	
SWS / ECTS	4 / 6,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan*in Biotechnologie
Arbeitsaufwand (h)	180 h		
Präsenzstudium (h)	96 h	Selbststudium (h)	84 h
Zwingende Voraussetzungen	Keine		
Empfohlene Voraussetzungen	Keine		
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Prüfungsleistung: Keine		
Zu erbringende Studienleistung	Erfolgreiche Teilnahme an den Veranstaltungen (Leistungsnachweise) Anwesenheitspflicht im Seminar "Berufsvorbereitung"		
Zusammensetzung der Modulnote	Das Modul ist unbenotet.		
Inhalte			
Inhalte: Bezüglich der Berufsvorbereitung werden Vertreter aus der biotechnologischen Industrie oder einer der Biotechnologie nahestehenden Behörde (Wissenschaftler/innen, Produktionsleiter/innen, Personalchefs etc) und aus der regionalen Politik über Ihren Werdegang und ihren Arbeitsalltag berichten sowie zu Bewerbungsmöglichkeiten Stellung nehmen. Das Bewerbungstraining für den Berufseinstieg wird der Career-Service der TUBS koordinieren. Informationen zur Masterarbeit sowie zur Promotion an der TUBS werden von einem Dozenten oder einer Dozentin der TUBS gegeben. Ergänzend wird eine 1-3tägige Exkursion zur biotechnologisch-orientierten Industrie im In- oder Ausland mit einer Besichtigung der Anlagen zur klassischen und/oder rekombinanten Herstellung von Bioprodukten durchgeführt. Erweiterte Sprachenkompetenz: folgende Veranstaltungen sind besonders empfehlenswert (Beispiele): presentation and conversation, preparing for job interview, discussing and debating, writing for study and research, english for biotechnologists and biologists, contemporary issues in science and technology. Die Wahl anderer Angebote ist aber möglich. Überfachliche Veranstaltungen aus dem Poolmodell; Tutorientätigkeit: empfohlen werden hier Veranstaltungen speziell zur Berufsqualifizierung (siehe Empfehlungsliste) und aus anderen Bereichen, beispielsweise aus den Kultur-, Sozial- und Geisteswissenschaften, aus den Ingenieurwissenschaften oder aus dem mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich. Außerdem haben die Studierenden die Möglichkeit, Lerngruppen oder Praktikanten im Labor anzuleiten.			
Qualifikationsziel			
- Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - unterschiedliche Berufseinstiegsmöglichkeiten in Industrie und Forschung zu kennen - die Vor- und Nachteile einer Promotion zu erläutern - die im Rahmen einer biotechnologischen Exkursion erhaltenen Einblicke in die Unternehmenskultur für ihren beruflichen Werdegang zu nutzen. - im Bereich der Sprachenkompetenz die erworbenen Fremdsprachenkenntnisse zur Kommunikation und für den leichteren Umgang mit internationaler Fachliteratur einzusetzen. - im Bereich der überfachlichen Veranstaltungen ihr Studienfach in ethische, gesellschaftliche, ökonomische, historische, rechtliche und berufsorientierte Bezüge einzuordnen - übergeordnete fachliche Bezüge zu erkennen, zu analysieren und zu bewerten			

- kennen mögliche Vernetzungsmöglichkeiten des Studienfachs und dessen Anwendungen im Berufsleben.
- im Bereich der Sozialkompetenz und Türentätigkeit die erworbenen didaktischen und methodischen Grundlagen zu nutzen, um Gruppenarbeiten, Tutorien und Fachrepetitorien zu leiten. Sie erweitern so ihre soziale Kompetenz (Kommunikation, Teamarbeit, Präsentation).

Literatur

Spezifisch von den jeweiligen Veranstaltungen abhängig.

Zugeordnet zu folgenden Studiengängen

Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Schlüsselkompetenzen			

ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN**Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen****Anwesenheitspflicht**

Hinsichtlich des Seminars Berufsvorbereitung und der Exkursion besteht Anwesenheitspflicht. Die Inhalte und Qualifikationsziele können nur durch die Anwesenheit im Seminar und bei der Exkursion vermittelt werden, da sie nicht als Bestandteil von Lehrbüchern oder sonstigen Inhalten zu Hause von den Studierenden nachgearbeitet werden können.

Titel der Veranstaltung

Biotechnologische Exkursion

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Marcus Schallmey Anett Schallmey		1	Exkursion	deutsch

Titel der Veranstaltung

Berufsvorbereitungsseminar

Dozent/in	Mitwirkende	SWS	Art LVA	Sprache
Franz Vauti		1	Seminar	deutsch

Masterarbeit	
ECTS	30

Modulname	Masterarbeit			
Nummer	1601080 MP 08	Modulversion		
Kurzbezeichnung	BT-BBT2-08	Sprache	deutsch	
Turnus	Jedes Semester	Lehreinheit	Fakultät für Lebenswissenschaften	
Moduldauer	1 Semester	Einrichtung		
SWS / ECTS	30 / 30,0	Modulverantwortliche/r	Studiendekan*in Biotechnologie	
Arbeitsaufwand (h)	900 h			
Präsenzstudium (h)	740 h	Selbststudium (h)	160	
Zwingende Voraussetzungen	Für die Zulassung zur Masterarbeit sind mind. 70 ECTS notwendig.			
Empfohlene Voraussetzungen	Keine			
Zu erbringende Prüfungsleistung/ Prüfungsform	Experimentelle Arbeit			
Zu erbringende Studienleistung	Keine			
Zusammensetzung der Modulnote	Die Modulnote setzt sich aus der Bewertung der experimentellen Arbeit zusammen.			
Inhalte				
Qualifikationsziel				
Nach Abschluss des Moduls sind die Studierenden in der Lage - ihre zuvor vertieften Spezialkenntnisse in einem selbst gewählten Anwendungsfeld zu erproben und ihre - Kompetenzen um praktische Erfahrungen zu ergänzen. - elementare Labormethoden der Angewandte Zellbiologie, Angewandte Molekularbiologie, Bioprozesstechnik, oder auch Kombinationen dieser Bereiche selbstständig auszuführen und experimentelle Daten zu analysieren. - wissenschaftliche Publikationen zu lesen und die darin beschriebenen Methoden in die eigene Laborarbeit umzusetzen. - analytisch zu denken, Zusammenhänge zu erkennen, vorhandene Problemlösungen einzuschätzen und eigene zu entwickeln. - erfolgreich in einer Gruppe zu arbeiten und effizient mit verschiedenen Zielgruppen zu kommunizieren. - ihre Ergebnisse angemessen darzustellen. -				
Literatur				
Abhängig vom gewählten Thema der Masterarbeit				
Zugeordnet zu folgenden Studiengängen				
Studiengang/Studiengangsversion	Bereich	Pflichtform	Sem. Auswahl	ECTS
Master Biotechnologie PO 3	Masterarbeit	Pflichtfach	4	30
ZUGEHÖRIGE LEHRVERANSTALTUNGEN				
Belegungslogik bei der Wahl von Lehrveranstaltungen				

Anwesenheitspflicht
Hinsichtlich des Praktikums besteht Anwesenheitspflicht.