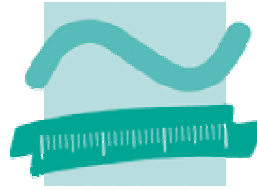


[Zum Inhaltsverzeichnis](#)



Modulhandbuch
für den Master-Studiengang
Biotechnologie

Technische Fachhochschule Berlin
(University of Applied Sciences)

Inhaltsverzeichnis

Nr.	Modulname	Seite
1.1	AWE	3
1.2	Bioprozesstechnik	4
1.3	Proteinbiotechnologie	6
1.4	Zellbiologie	7
1.5	Wahlpflichtmodul I	s.u.
1.6	Wahlpflichtmodul II	s.u.
2.1	Biostatistik	8
2.2	Industrielle Biotechnologie	9
2.3	Molekulare Medizin und Biologie	10
2.4	Molekulare Pharmakologie und Immunologie	11
2.5	Wahlpflichtmodul III	s.u.
2.6	Wahlpflichtmodul IV	s.u.
3.1	Forschungsprojekt mit integrierter Übung	13
4.1	Abschluss-Arbeit mit integriertem Master-Seminar	14
4.2	Kolloquium zur Abschluss-Arbeit	15
<i>Wahlpflichtmodule I, II, III, IV (1.5, 1.6, 2.5, 2.6)</i>		
	Proteomics / Biosensoren	16
	Rekombinante Antikörper, Phagen-Display	17
	DNA-Chips, Überexpression von Proteinen	19
	Zellkulturtechnik	20
	Fermentations- und Aufarbeitungstechnik	21
	Praktikum zur Industriellen Biotechnologie	23
	Bioinformatik (Sequenzanalyse)	24
	Bioinformatik (Strukturanalyse)	25

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.1
Titel	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzung
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS (2 SWS SU + 2 SWS Ü)
Lerngebiet	Allgemeinwissenschaftliche Ergänzungen
Lernziele/Kompetenzen	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Module
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Module
Ermittlung der Modulnote	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Moduler
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Module
Literatur	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Module
Weitere Hinweise	Siehe Modulkatalog des Fachbereichs I AWE-Module

Zum Inhaltsverzeichnis

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.2
Titel	Bioprozesstechnik
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Fermentations- und Aufarbeitungstechnik weiter vertiefen und die erlernten Techniken bezogen auf das Zielprodukt einsetzen können.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung und Halten von Vorträgen mit vorgegebener Thematik. Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Die Klausurnote geht zu 80% und der Vortrag zu 20 % in die Endnote ein. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Fermentationstechnik Anwendung von DDC (direct digital control) in der Bioprozesskontrolle. In-situ und on-line Monitoring. 2D-Elektrophorese zur Fermentationskontrolle. Stoff- und Wärmetransport in Mehrphasenfermentern: Methoden, Korrelationen und Maßstabvergrößerung. Anwendung von DNA-rekombinanten und von extremophilen Mikroorganismen im industriellen Maßstab. Rechenbeispiele.</p> <p>Aufarbeitungstechnik Nutzung von rekombinanter DNA Technologie, Gentechnik und Protein-Engineering zur Produktion von z. B. Pharmaproteinen. Abtrennung von Inclusionbodies aus einem Zellhomogenat und weitere Aufreinigung (Denaturierung/Renaturierung). Glutathion S-Transferase- und (His)₆-Fusionsproteine. Aufarbeitung von Produkten aus tierischen oder sonstigen Zellkulturen. Affinitätschromatographie, Metallchelat-Affinitätschromatographie, Farbstoff- sowie biospezifische Liganden-Affinitäts-Chromatographie, Kovalente Chromatographie, Perfusionschromatographie, Membranchromatographie sowie Adsorption und Fließbettadsorption (Streamline). Elektrisch betriebene Separationsprozesse (Free-Flow-Elektrophorese; Elektrochroma-</p>

	<p>tographie); Automatisierung und Prozesskontrolle chromatographischer Verfahren in der Produktion. Prozessintegrierte Aufarbeitung von Bioprodukten. Kristallisation von Proteinen. GMP-Anforderungen, Qualitätssicherung und -kontrolle bei der biotechnischen Herstellung humanpharmazeutischer Proteine. Validierung und Dokumentation des Herstellungsverfahrens. Sicherheitsaspekte bei der Aufarbeitung rekombinanter Proteine. Produkttrocknung. Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen von Aufarbeitungsprozessen.</p>
Literatur	<p>Jackson, A.T.: Process Engineering in Biotechnology, Open University Press, Buckingham, 1990. Schügerl. K.: Bioreaktionstechnik: Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen, Birkhäuser, Berlin 1997. Skript. Schmauder, H. – P; Methoden der Biotechnologie. Gustav Fischer Verlag Jena-Stuttgart; 1994; ISBN: 3-331-60836-0 Wheelwright, S.M.: Protein Purification – Design and Scaleup of Downstream Processing, Hanser Publishers, New York, 1991 Asenjo, J.A.. Separation Processes in Biotechnology; Marcel Dekker, Inc., New York, 1990 Rehm, H.-J., Reed, G.: Biotechnology Vol.3 (vol.Ed. Stephanopoulos), VCH, Weinheim, 1993 Janson, J.-C.: Protein Purification – Principles, High Resolution Methods, and Applications ; VCH, New York, 1989</p>
Weitere Hinweise	<p>Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.</p>

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.3
Titel	Proteinbiotechnologie
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Grundlagen
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen lernen, mittels moderner biochemischer Analyseverfahren Proteine zu identifizieren und charakterisieren und Protein-Ligand-Wechselwirkungen zu untersuchen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Proteomics: Probenvorbereitung, Identifizierung und Charakterisierung der Proteine, hochauflösende Elektrophorese, micro-HPLC, Massenspektrometrie, Bildverarbeitung und Quantifizierung der Proteine, posttranslationale Modifikationen. Bioinformatik. Proteinwechselwirkungen: Peptidarrays, aktuelle Entwicklungen der Hochdurchsatzverfahren (HTS, z. B. Phagendisplay) und Microarrays, FRET.
Literatur	Proteome and Protein Analysis, R.M. Kamp, D. Kyriakidis, T. Choli-Papadopoulou, Springer-Verlag 2000 Proteome Research: New Frontiers in Functional Genomics, M. R. Wilkins, Springer-Verlag 1997 Proteome Research: Two Dimensional Gel Electrophoresis and Identification Methods, T. Rabilloud, Springer-Verlag 2000 Methods in Proteome and Protein Analysis. R.M.Kamp, J.J. Calvete, T. Choli-Papadopoulou, Springer Verlag, 2004 Proteomics in Practice, R. Westermeier, T. Naven, Wiley 2002 Skript
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.4
Titel	Zellbiologie / Tissue Engineering
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen sich ein vertieftes Wissen der zellulären Vorgänge und Gewebe aneignen. Am Beispiel der Krebsentstehung sollen besonders die Mechanismen der Kommunikation innerhalb und zwischen Zellen erarbeitet werden. Als weiterer Schwerpunkt dient die Auseinandersetzung mit der Stammzellforschung und dem Tissue Engineering sowie speziellen Methoden in der Zellforschung. Die Studierenden sollen im Rahmen von Vorträgen oder Hausarbeiten über die Ergebnisse aus Originalpublikationen berichten und so an die wissenschaftliche Literatur herangeführt werden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Wintersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (1-2 Klausuren) und Referate oder Hausarbeiten auf Basis von Primärliteratur. Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt.
Ermittlung der Modulnote	70 % Klausur, 30 % Referate oder Hausarbeit. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Interne Organisation der Zelle, Zellen im sozialen Kontext, Zelladhäsion, ECM, Gewebsentwicklung, Kommunikation zwischen Zellen, Stammzellforschung; Tissue Engineering; Ersatz von Tierversuchen; Pflanzenzellkulturen; Zellfusion, Selektionsmethoden (z.B. HAT-Medium), Physikalische Trennmethode, HTS
Literatur	Alberts: Molekularbiologie der Zelle, VCH Aktuelle Liste wird in der Vorlesung ausgeteilt
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	2.1
Titel	Biostatistik
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS SU
Lerngebiet	Fachübergreifende Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Lehrveranstaltung vermittelt einen Überblick über aktuelle Themen der Biotechnologie. Die Studierenden sollen lernen, sich anhand von Reviews einen Überblick über ein aktuelles Forschungsgebiet zu verschaffen und dieses in einem Vortrag und einer schriftlichen Ausarbeitung darzustellen. Dazu soll eine selbständige Literaturrecherche durchgeführt werden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	45-60 min Referat mit schriftlicher Ausarbeitung (Hand- out). Schriftliche Prüfung (Klausur). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Mittelwert aus Klausurnote und Note für Referat mit Hand- out. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Aktuelle (auch methodische) Entwicklungen in der Biotechnologie.
Literatur	http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	2.2
Titel	Industrielle Biotechnologie
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen ihre Kenntnisse in der Prozesstechnik und bei der Kultivierung tierischer Zellen weiter vertiefen und auch unter GMP-Bedingungen einsetzen können.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (2 Klausuren). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	80% aus Mittelwert der beiden Klausurnoten; beide müssen bestanden sein. 20% Vortrag/Hausarbeit. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Entwicklungsablauf bei (Bio-)Pharmaka GMP -praktische (technische) Umsetzung: Validierung, HACCP, GMP- und PIC-Richtlinien in Beispielen Aseptische (Prozeß-)Technik: Elemente, Apparate, Armaturen und Anlagen zum Fördern, Dosieren, Mischen, Verarbeiten, Reinigen; Werkstoffe, Verarbeitung, Oberflächen, Scale Up, Reaktorkonzepte bes. für Zellkultur Anwendungen von Computern in der Biotechnologie: Prozeßleitsysteme in der pharmazeut. Industrie, Vermaschte Regelungen, Parametrierung von Reglern anhand Sprungantworten: Regelgüte, closed-loop-tuning, open-loop-tuning, Entwurf intelligenter Regelungsstrategien Praktische Prozeßoptimierung (Strategien: sequentielle Suchverfahren, Parallelsuche, modellgestützte Suche, Evolutionsstrategien, genetische Algorithmen) Modellierungen von Bioprozessen zur Erkenntnisgewinnung und Prozessführung</p>
Literatur	
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	2.3
Titel	Molekulare Medizin und Biologie
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen die genetischen Ursachen von Erkrankungen (Ätiologie und Pathogenese) verstehen und die auf dieser Grundlage basierenden Möglichkeiten für eine molekularbiologische, besonders gentechnische Diagnostik und Therapie kennen lernen. Weiterhin sollen sie vertiefte Kenntnisse zur Biologie der Plasmide, zu der Vektorentwicklung und grundlegende Kenntnisse zur Pflanzenbiotechnologie erwerben. Die Studierenden sollen im Rahmen von Vorträgen (15 – 20 Min.) über die Ergebnisse aus Originalpublikationen berichten und so an die wissenschaftliche Literatur herangeführt werden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Vortrag: Der Termin wird durch Aushang bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausur: 80 %; Vortrag: 20 %. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Besprechung der molekularen Grundlagen genetisch bedingter, bzw. mitbedingter Erkrankungen, sowie der darauf basierenden Diagnostik und Therapie an exemplarischen Beispielen, Besprechung von Methoden zur Charakterisierung von Genomen (-abschnitten) und Genexpression. Molekulare Grundlagen von Pathogenitätsfaktoren infektiöser Erreger, Biologie der Plasmide, Vektorkonstruktion, Pflanzenbiotechnologie.
Literatur	Der Experimentator. Molekularbiologie, Spektrum Akademischer Verlag; Schumann: Biologie bakterieller Plasmide, Vieweg; Odenbach: Biologische Grundlagen der Pflanzenzüchtung, Parey-Buchverlag; Steinbiß: Transgene Pflanzen, Spektrum Akademischer Verlag; aktuelle Publikationen.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	2.4
Titel	Molekulare Pharmakologie und Immunologie
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	5 SWS SU
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen – ausgehend von biochemischen, physiologischen und immunologischen Grundlagen - die Ursachen von Erkrankungen (Pathobiochemie, Erkrankungen des Immunsystems) und die Mechanismen der Arzneimittelwirkung verstehen und den Beitrag der modernen Biotechnologie zur Herstellung neuer Medikamente und zum Auffinden neuer Wirkorte (Targets) kennen lernen. Die Studierenden sollen im Rahmen von Kurzvorträgen (15 – 20 Min.) die Ergebnisse aus Originalpublikationen berichten und so an die aktuelle wissenschaftliche Literatur herangeführt werden.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	2. Studienplansemester
Lernform	Seminaristischer Unterricht
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Sommersemester
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Termine werden zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausur: 80 %; Vortrag: 20 %. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Molekulare Pharmakologie: Stoffwechsel der Arzneimittel, genetische Unterschiede im Arzneimittelstoffwechsel (Pharmakogenetik), allosterisches Selektionsmodell der Ligand-Rezeptor-Interaktion. Besprechung der biochemischen, physiologischen und pathobiochemischen Grundlagen und der Therapieansätze zu ausgewählten Gebieten, u.a.: Stoffwechselerkrankungen (Diabetes mellitus, Fettstoffwechsel/Arteriosklerose), Hämostase, Infektionskrankheiten, Krebserkrankungen (targeted cancer therapy), Zentrales Nervensystem und peripheres autonomes Nervensystem; Organsysteme (Gastrointestinaltrakt, Herz-Kreislauf, Lunge, Niere). Immunologie/Immuntherapie: Vakzine, Tumorimmunologie und Tumorstimmulierung, therapeutische Antikörper, Autoimmunerkrankungen (z. B. Multiple Sklerose) und deren Therapie, Transplantationsimmunologie, Signaltransduktion im Immunsystem, AIDS.
Literatur	Mutschler: Arzneimittelwirkungen, wissenschaftliche Verlagsge-

	sellschaft, aktuelle Auflage Löffler, Petrides: Biochemie und Pathobiochemie, Springer Verlag, aktuelle Auflage Janeway et al., Immunobiology (engl.) bzw. Immunologie, aktuelle Auflage Originalarbeiten
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	3.1
Titel	Forschungsprojekt mit integrierter Übung
Credits	30 Cr
Präsenzzeit	2 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Ziel des Forschungsprojekts ist es, eigenständiges experimentelles Arbeiten der Studierenden zu fördern. Weiterhin soll es den Studierenden ermöglichen, spezielle Methodenkenntnisse zu erwerben.
Voraussetzungen	Empfehlung: alle Module des ersten und zweiten Studienplansemesters
Niveaustufe	3. Studienplansemester
Lernform	Projektarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	schriftlicher Bericht (30 – 50 Seiten) und mündliche Präsentation (deutsch oder englisch)
Ermittlung der Modulnote	Gewichteter Mittelwert der Noten aus Bericht (60 %), mündlicher Präsentation (15 %) und (Arbeits-)Zeugnis (25 %). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Das Forschungsprojekt umfasst:</p> <ul style="list-style-type: none"> insgesamt 20 Wochen experimenteller Arbeit die Teilnahme an einem integrierten Seminar mit Präsentation der Arbeitsergebnisse Erstellen eines Berichts <p>Das Forschungsprojekt kann an der TFH oder an geeigneten Einrichtungen außerhalb der TFH durchgeführt werden. Das Forschungsprojekt kann weiterhin in bis maximal drei Abschnitten aufgeteilt werden, die an verschiedenen Einrichtungen und auf unterschiedlichen Arbeitsgebieten durchgeführt werden können. Jeder Abschnitt muss allerdings einen Mindestumfang von 6 Wochen zusammenhängender experimenteller Tätigkeit beinhalten.</p>
Literatur	projektabhängige aktuelle Literatur
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	4.1
Titel	Abschluss-Arbeit mit integriertem Master- Seminar
Credits	25 Cr
Präsenzzeit	2 SWS S
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	selbstständiges wissenschaftliches Arbeiten
Voraussetzungen	Zulassung gemäß Prüfungsordnung
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	Forschungsarbeit
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Arbeit in Deutsch oder Englisch, mit deutscher <u>und</u> englischer Zusammenfassung (50 – 70 Seiten)
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschluss-Arbeit durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Theoretische oder experimentelle Arbeit zur Lösung wissenschaftlicher Problemstellungen
Literatur	aktuelle, projektabhängige Publikationen (überwiegend in Englisch)
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	4.2
Titel	Kolloquium zur Abschlussarbeit
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	keine
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	
Voraussetzungen	Alle Module der ersten drei Studienplansemester
Niveaustufe	4. Studienplansemester
Lernform	selbstständige Vorbereitung auf die Prüfung
Status	Pflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	jedes Semester
Prüfungsform	Vortrag und mündliche Abschlussprüfung
Ermittlung der Modulnote	Benotung der Abschluss-Arbeit durch die Prüfungskommission
Anerkannte Module	keine
Inhalte	Abschlussarbeit und angrenzende Fachgebiete
Literatur	
Weitere Hinweise	Die Prüfung kann auch in Englisch abgelegt werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Proteomics / Biosensoren
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen in der Lage sein, mit modernen Methoden Proteine zu charakterisieren und identifizieren, Wechselwirkungen mit Liganden zu analysieren und (anhand von ausgewählten Beispielen) den Aufbau von Biosensoren zu verstehen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Proteomics: 2D-Elektrophorese, enzymatische Spaltungen, micro-HPLC, Kapillarelektrophorese, Massenspektrometrie, Datenbanken, Aminosäure-Analytik. Biosensoren, Protein-Protein-Wechselwirkungen: Enzymelektroden, Oberflächenplasmonresonanz, FRET, Epitopmapping
Literatur	Proteome and Protein Analysis, R.M. Kamp, D. Kyriakidis, T. Choli-Papadopoulou, Springer-Verlag 2000; Proteome Research: New Frontiers in Functional Genomics, M. R. Wilkins, Springer-Verlag 1997; Proteome Research: Two Dimensional Gel Electrophoresis and Identification Methods, T. Rabilloud, Springer-Verlag 2000; Methods in Proteome and Protein Analysis. R.M.Kamp, J.J. Calvete, T. Choli-Papadopoulou, Springer Verlag, 2004; Proteomics in Practice, R. Westermeier, T. Naven, Wiley 2002; Skript Biosensors, E.A.H. Hall (1990), Open University Press
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Rekombinante Antikörper, Phagen-Display
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Kennen lernen, Anwenden und Verstehen einer speziellen Methode des Hochdurchsatzverfahrens (High throughput screening, HTS), die Anwendung in der modernen Bioanalytik (z. B. Microarray/Biochip), Nanobiotechnologie, Diagnostik und/oder Therapie findet. Dabei geht es um das Prinzip der Isolierung und Analyse neuer Liganden aus Expressions-Bibliotheken mit bis zu 10 Milliarden verschiedener Substanzen (hier humane Antikörperfragmente). Weiterentwicklung des Isolats bis hin zur biotechnologischen Produktion im Labormaßstab. Ein wichtiges Lernziel ist dabei die sorgfältige Planung von Assays einschl. der Positiv-/Negativ-Kontrollen zum Ausschluss von Kontaminationen und Artefakten.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Protokoll/Präsentation
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 70 %, Protokoll/Präsentation 30 %. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Theoretische Einführung: Genetische Grundlagen der Antikörpervielfalt (V-, D-, J-Gene), Entwicklung, Prinzip und Möglichkeiten der Phagen-Display-Technik (Kopplung von Genotyp/Phänotyp), Expression rekombinanter Antikörper.</p> <p>Praxis: Produktion und Konzentrierung von Antikörper-Phagen (scFv, Fab), antigenspezifische Anreicherung über Biopanning, Minipräparationen, Titerkontrolle und spezifische Bindung in verschiedenen Phagen-ELISAs, Produktion löslicher Antikörperfragmente (scFv, dsFv) im Labormaßstab mit Affinitätsaufreinigung (z. B. über His-Tag) sowie im Multiformat (24-Loch-Platten). Analytik löslicher Fragmente z. B. über Filterlifts, ELISA, SDS-PAGE und Westernblot.</p> <p>Auswertung: Da die Technik keine einfache Routinemethode ist, erfolgt eine gemeinsame, kritische Auswertung der Einzelergebnisse und eventueller Probleme und Alternativen durch alle Beteiligten am letzten Versuchstag mit Powerpoint-Präsentation der aufbereiteten Daten (z. B. Gel-Scans, Excel-Grafiken).</p>

Literatur	Skript; Kontermann R, Dübel S, (eds.): Antibody Engineering - Springer Lab Manual, Heidelberg: Springer; 2001; Breitling, Dübel: Rekombinante Antikörper. Heidelberg, Spektrum Akad. Verl. 1997; Janeway et al.: Immunobiology (engl.) bzw. Immunologie, aktuelle Auflage; Originalarbeiten, Internet (z. B.: http://imgt.cines.fr)
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	DNA-Chips, Überexpression von Proteinen
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen basierend auf vorhandenen biochemischen und molekularbiologischen Kenntnissen vertiefte theoretische und praktische Fähigkeiten im Bereich DNA-Chips und Proteinüberexpression erwerben. Die Studierenden sollen weiterhin ihre Fähigkeiten in der Versuchsdokumentation ausweiten (Protokoll, mündliche Präsentation).
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben. Protokoll.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote: 70 %; Protokoll: 30 %. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Genexpressionsanalysen und/oder Mutationsanalysen mittels DNA-Chips; Überexpression von Proteinen in Bakterien und Hefen.
Literatur	Baron, Genomics und Proteomics mit Gen-Chips und Protein-Arrays, Govi-Verlag; aktuelle Publikationen.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

Zum Inhaltsverzeichnis

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Zellkulturtechnik
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele / Kompetenzen	Neben den vertieften theoretischen Grundlagen arbeiten sich die Studierenden basierend auf vorhandenen biochemischen und molekularbiologischen Kenntnissen in die Methoden moderner zellbiologischer Forschung auf aktuellen Gebieten ein. Sie sollen diese theoretischen und praktischen Fähigkeiten im Rahmen des weiteren Studiums selbständig anwenden können. Die Studierenden sollen weiterhin ihre Fähigkeiten in der Versuchsdokumentation ausweiten (Protokoll, mündliche Präsentation).
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) und Protokoll einschließlich einer Beurteilung der praktischen Fähigkeiten. Der Klausurtermin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote 70%, Protokoll 30%. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Pflanzliche Zellkulturen: Hormonabhängigkeit Ersatz von Tierversuchen: Cytotoxizitätstests High throughput cytotoxicity/viability testing Zell-Zyklus-Analysen/Fluoreszenz-aktivierter Zellsorter Induktion von Apoptose: Nachweismethoden Kultivierung von Hybridoma-Zellen: Produktion monoklonaler Antikörper 3-D Zellkulturen
Literatur	Indl, J. Baur: Zell- und Gewebekultur, Fisher R. I. Freshney: Tierische Zellkulturen, W de Gruyter H. Bayrhuber/E. Lucius: Handbuch der praktischen Mikrobiologie u. Biotechnik Band 2 Pflanzliche Zell- und Gewebekulturen, Verlag Metzler Alberts, B: Molekularbiologie der Zelle, VCH Aktuelle Literaturliste wird in der Veranstaltung ausgeteilt.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Fermentations- und Aufarbeitungstechnik
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Fermentations- und Aufarbeitungstechnik weiter vertiefen.
Voraussetzungen	keine
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur); Protokolle; Ergebnispräsentationen; Fachgespräch. Der Termin der Klausur wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Die Modulnote ergibt sich zu 70% aus der Klausurnote, zu 20 % aus der Protokollnote und zu 10 % aus der Ergebnispräsentation oder dem Fachgespräch. Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	<p>Fermentertechnik: Einweisung an einem digital gesteuerten Fermenter (Mess- und Regelstrecken, Steriltechnik) Methoden zur Bestimmung des Stoff- und Wärmeüberganges in Rührkessel-Fermentern und Schlaufenfermentern Bioprozesse: Fed-batch Fermentation eines Hefestammes; Fed-batch Fermentation eines rekombinanten und/oder eines extremophilen Bakterienstammes. Rechenübungen. Einsatz von 2D-Elektrophorese zur Klärung der metabolischen Abläufe während einer Fermentation.</p> <p>Aufarbeitungstechnik: Aufreinigung eines Enzyms aus einem Zellhomogenat mittels Fließbettchromatographie ohne vorherige Entfernung der Zellbruchstücke (Streamline); Aufreinigung eines Enzyms mit Metallchelate-Affinitätschromatographie; Aufreinigung eines Enzyms mittels Farbstoffliganden-Chromatografie, kontinuierliche Kreuzstromextraktion von Proteinen in einer gerührten Kühni-Kolonnen mit einem PEG/Salz System; Erstellung eines Programms zur Steuerung eines vollautomatischen Chromatographiesystems. Scale up eines Proteinreinigungsverfahrens mit einem computergesteuerten Chromatographiesystem (Pharmacia BioProcess/BioPilot) mit Online Dokumentation und Konditionierung eines Enzyms durch Sprühtrocknung.</p>

Literatur	Jackson, A.T.: Process Engineering in Biotechnology, Open University Press, Buckingham, 1990. Schügerl. K.: Bioreaktionstechnik: Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen, Birkhäuser, Berlin 1997. Skript Schmauder, H. – P; Methoden der Biotechnologie. Gustav Fischer Verlag Jena-Stuttgart; 1994; ISBN: 3-331-60836-0 Skript
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Praktikum zur Industriellen Biotechnologie
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Die Studierenden sollen ihre theoretischen und praktischen Kenntnisse in der Prozesstechnik u. a. bei der Fermentation tierischer Zellen weiter vertiefen.
Voraussetzungen	Fachspezifische Vertiefung
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Praktikum
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur). Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Verweilzeitmessung und Mischzeit (theoretische Grundtypen, reale Typen, Messungen); Steriltest Batchfermentation von Insektenzellen mit rekombinanten Baculoviren, Einfluß von TOI und MOI, Bestimmung von Zell- und Virentitern, Kulturmedien. Sauerstoffversorgung in Zellkulturreaktoren: Beeinflußbarkeit des Sauerstoff-/des Abgastransports
Literatur	Skript McDuffie, N.G.: Bioreactor Design Fundamentals, Butterworth-Heinemann 1991 Sinclair, C.G.: Fermentationsprozesse: Kinetik und Modelling, Springer 1987 Jacobson, E.: Einführung in die Prozessdatenverarbeitung, Hanser 1996 Schügerl, K.: Bioreaktionstechnik : Bioprozesse mit Mikroorganismen und Zellen, Birkhäuser 1997, Schügerl, K.: Bioreaktionstechnik, Bd. 1 und 2, Salle & Sauerländer 1991
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Bioinformatik (Sequenzanalyse)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Kennenlernen der grundlegenden Methoden zum Sequenzalignment, der Sequenzdatenbanken, Einführung in die Algorithmik/selbständiges und korrektes Anwenden von Sequenzdatenbanken, korrekte Beurteilung von Datenbank-Suchen, Einschätzung der in den Methoden verwendeten Algorithmen
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Unix/Linux Es wird empfohlen, Bioinformatik im Bachelor-Studiengang (Wahlpflichtmodul) zu belegen
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur) und Belegarbeit, die zu 40% in die Endnote eingeht. Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (70 %), Note der Belegarbeit (30 %). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Theoretical sequence analysis: methods for pairwise and multiple sequence alignment, substitution matrices, dynamic programming (Needleman-Wunsch, Smith-Waterman, methods for database searching (BLAST, FASTA)), significance of alignments, Suffix trees, sequence data bases
Literatur	D.W. Mount Bioinformatics - Sequence and Genome Analysis Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor, New York (2001) ISBN 0-87969-608-7. R. Durbin, S. Eddy, A. Krogh, G. Mitchison Biological sequence analysis - Probabilistic models of proteins and nucleic acids Cambridge University Press (1998) ISBN 0-521-62971-3. I. Eidhammer, I. Jonassen, W.R. Taylor Protein Bioinformatics - An Algorithmic Approach to Sequence and Structure Analysis John Wiley and Sons Ltd. (2004) ISBN 0-740-8439-1. S.L. Salzberg, D.B. Searls, S. Kasif Computational Methods in Molecular Biology Elsevier Science B.V. Amsterdam, Lausanne, New York, Oxford, Shannon, Singapore, Tokyo (1998) ISBN 0-444-80303-3.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)

Datenfeld	Erklärung
Modulnummer	1.5 / 1.6 / 2.5 / 2.6
Titel	Bioinformatik (Strukturanalyse)
Credits	5 Cr
Präsenzzeit	4 SWS Ü
Lerngebiet	Fachspezifische Vertiefung
Lernziele/Kompetenzen	Kennenlernen der grundlegenden Methoden zur Strukturvorhersage und der Strukturdatenbanken, Kennenlernen der Grundlagen der Graphentheorie/selbständiges und korrektes Anwenden von Strukturdatenbanken, korrekte Beurteilung von Strukturvorhersagen, Einschätzung der in den Methoden verwendeten Algorithmen
Voraussetzungen	Grundlagen der Informatik, Unix/Linux
Niveaustufe	1./2. Studienplansemester
Lernform	Übung
Status	Wahlpflichtmodul
Häufigkeit des Angebotes	Die angebotenen Wahlpflichtmodule werden vom Fachbereichsrat semesterweise festgelegt
Prüfungsform	Schriftliche Prüfung (Klausur), Belegarbeit, die zu 40% in die Endnote eingeht. Der Termin wird zu Beginn der Vorlesungszeit festgelegt und auf der Homepage des Studiengangs bekannt gegeben.
Ermittlung der Modulnote	Klausurnote (70 %), Note der Belegarbeit (30 %). Alle Teile müssen bestanden sein.
Anerkannte Module	Module vergleichbaren Inhalts
Inhalte	Structural databases (PDB, DSSP, HSSP, FSSP), protein classification (CATH, SCOP, PTGL), algorithms for secondary structure prediction (information theory, neural networks, nearest neighbour), RNA secondary structure prediction, Grundlagen der Graphentheorie
Literatur	D.W. Mount Bioinformatics - Sequence and Genome Analysis Cold Spring Harbor Laboratory Press, Cold Spring Harbor , New York (2001) ISBN 0-87969-608-7. I. Eidhammer, I. Jonassen, W.R. Taylor Protein Bioinformatics - An Algorithmic Approach to Sequence and Structure Analysis John Wiley and Sons Ltd. (2004) ISBN 0-740-8439-1.
Weitere Hinweise	Dieses Modul kann ganz oder in Teilen in Englisch angeboten werden.

[Zum Inhaltsverzeichnis](#)