

Modulhandbuch (Wahlpflichtmodule)

für den

Master-Studiengang

Biotechnologie (M. Sc.)

gültig für Studienbeginn ab WS 22/23

Modul WPF 1 Prozessanalysen- und Simulationstechnik

| 1 | Modulnr. 7601 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im ☒WS ☒SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | |
|---|--|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | |
| | a) Angewandte Simulationstechnik mit Übungen | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 |
| | b) Prozessanalysetechnik | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 9 | 3 | 78 | 3 |
| | c) | | | | | | | | |
| | d) | | | | | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen, Herleitung und numerische Lösung von Differentialgleichungssystemen verstehen (a) • Funktionsweisen und Anwendungen verschiedener, kommerzieller Software-Tools darstellen (a) • die Methoden und Vorteile der statistischen Versuchsplanung verstehen und interpretieren (b) • die Funktionsweise von Methoden der Prozessanalysetechnik verstehen und interpretieren (b) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Simulationen von Bioprozessen durchführen (a) • Differentialgleichungssysteme für die Enzym- und Wachstumskinetik lösen (a) • teilfaktorische Versuchspläne zur Optimierung von Prozessparametern erstellen (b) • Methoden der Prozessanalysetechnik anwenden (b) • die Simulationsergebnisse analysieren (a) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Prozessparameter mithilfe von Simulations-Tools optimieren (a) • die erlernten Methoden auf neue Fragestellungen und Bioprozesse übertragen (a, b) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Ergebnisse der Simulation und der Prozessanalyse analysieren und bewerten (a, b) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten (a,b) | | | | | | | | |
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Angewandte Simulationstechnik mit Übungen: Simulation von Bioprozessen mit dem SuperPro Designer an ausgewählten Prozessbeispielen, Scilab: Berechnung und Simulation verschiedener Enzym- und Wachstumskinetiken mit Parameter- und Prozessoptimierung, Berechnung von Wärmetauschern</p> <p>b) Prozessanalysetechnik: Statistische Versuchsplanung (DoE), online Prozessanalytik: Spektroskopische Methoden, Abgasanalyse, Fließinjektionsanalyse (FIA), Chromatographie, Impedanzspektroskopie, Qualitätskontrolle, Multivariate Datenanalyse</p> | | | | | | | | |

Modul WPF 1 Prozessanalysen- und Simulationstechnik

| | |
|----|---|
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul 1 (Bioverfahrenstechnik) |
| 7 | <p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bericht (a), benotete Klausur 60 min (b)</p> |
| 8 | <p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie</p> |
| 9 | <p>Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte</p> <p>Prof. Dr. Andreas Scheibe, Prof. Dr. Richard Biener</p> |
| 10 | <p>Literatur</p> <p>Skripte und Lehrfilme zur Vorlesung M. Monka: Statistik am PC. Hanser-Verlag. 4. Auflage, 2009 C. Dormann: Angewandte Statistik für die biologischen Wissenschaften. PDF. Helmholtz Zentrum für Umweltforschung-UFZ, 2005</p> |
| 11 | <p>Letzte Aktualisierung</p> <p>20.09.2020</p> |

Modul WPF 2 Prozess- und Laborautomatisierung

| 1 | Modulnr. 7602 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im ☒WS ☒SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | |
|---|--|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | |
| | a) Prozessregelung und -automatisierung | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 12 | 4 | 104 | 4 |
| | b) Labor Automatisierungstechnik | | Labor | | deutsch | 15 | 0 | 15 | 1 |
| | c) | | | | | | | | |
| | d) | | | | | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> die Grundbegriffe der Mess-, Regelungs- und Automatisierungstechnik verstehen (a,b) die Funktion von Grundregelkreisen in Bioprozessen erklären (a) Konzepte der Laborautomatisierung darstellen (a) Methoden der Prozessüberwachung und -führung beschreiben (a) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> PID-Regler mit experimentellen Methoden entwerfen (b) Schrittketten entwerfen (b) das Regelverhalten analysieren (a,b) Schrittketten auf ihre Funktionalität hin überprüfen (a,b) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> das Regelverhalten optimieren (a,b) die erlernten Methoden auf neue Problemstellungen übertragen (a,b) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen und alternative Problemlösungen diskutieren (a,b) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten (a,b) | | | | | | | | |
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Prozessregelung und -automatisierung: Grundlagen der Mess- und Regelungstechnik, Messtechnische Ausstattung von Bioprozessen, Regelkreise in Bioprozessen (Temperatur, pO₂, pH, Füllstand, Dosierung), Reglerentwurf, Modellgestützte Prozessüberwachung und -führung Grundlagen der Automatisierungstechnik (Prozessanalyse, Ablaufsteuerung, Prozessleittechnik), Laborautomatisierung, Liquidhandling</p> <p>b) Labor Prozessautomatisierung: Entwurf von Reglern (Durchfluss, Füllstand), Schrittkettenprogrammierung, Laborautomatisierungskonzepte</p> | | | | | | | | |

Modul WPF 2 Prozess- und Laborautomatisierung

| | |
|----|--|
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input checked="" type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • keine <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modul 1 (Bioverfahrenstechnik) |
| 7 | <p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bericht (b), benotete Klausur 90 min (a,b)</p> |
| 8 | <p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie</p> |
| 9 | <p>Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte</p> <p>Prof. Dr. Richard Biener</p> |
| 10 | <p>Literatur</p> <p>Skripte und Lehrfilme zur Vorlesung Reichwein, J., Hochheimer, G., Simic, D.: Messen, Regeln und Steuern, 2. Auflage, Wiley-VCH, 2007 Tieste, K.D. , Romberg, O.: Keine Panik vor Regelungstechnik!, 2. Auflage, Springer Vieweg Verlag, 2012 Hass, V. , Pörtner, R.: Praxis der Bioprozesstechnik, 2. Auflage, Spektrum Akademischer Verlag, 2011</p> |
| 11 | <p>Letzte Aktualisierung</p> <p>20.09.2020</p> |

Modul WPF 3 Industrielle Biotechnologie

| 1 | Modulnr. 7603 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im ☒WS ☒SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | | | | | | |
|---|---|-----------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|-----------------------------------|-----------------------|--------------------------|---------------------|---------|---|---|----|---|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits | | | | | |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | | | | | | |
| | | | | | | a) Industrielle Biotransformation | Tutorium / E-Learning | | | deutsch | 3 | 1 | 26 | 1 |
| | | | | | | b) Lebensmitteltechnologie | Tutorium / E-Learning | | | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 |
| | c) Nachwachsende Rohstoffe, Bioraffinerie, Bioökonomie | Tutorium / E-Learning | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 | | | | | | | |
| | d) | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Biotransformation verstehen (a) • Lebensmittelinhaltsstoffe, lebensmitteltechnologische Verfahren und die Auswirkungen auf Haltbarkeit und Inhaltsstoffe benennen (b) • Mechanismen des Qualitätsverlustes und deren Analytik benennen (b) • Lebensmittelrecht und -normen sowie Qualitätsmanagementsysteme in der LM-Industrie verstehen (b) • Grundlagen der Hygiene und der Nahrungsmittelsicherheit von Verpackungen verstehen (b) • Einsatzmöglichkeiten von nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie benennen (c) • Herstellverfahren von Bioraffinerie-Produkten benennen (c) • Mechanismen zur Herstellung von Biopolymere in Pflanzen wiedergeben (c) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Verfahren und Analytik zur Qualitätssicherung bei Lebensmittel auswählen und anwenden (b) • Berechnungen zum Scale-up von Anlagen durchführen (c) • Qualitätskriterien analysieren und bewerten, Risikoanalysen anwenden (b) • Bioraffinerie Konzepte analysieren und vergleichen (c) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Konzeptstudien für die Qualitätskontrolle und Haltbarmachung von Lebensmitteln erstellen (b) • Konzeptstudien für die Planung einer Bioraffinerie Anlage durchführen (c) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • den erarbeiteten Lösungsweg theoretisch und methodisch begründen und alternative Problemlösungen diskutieren <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> • auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten | | | | | | | | | | | | | |

Modul WPF 3 Industrielle Biotechnologie

| | |
|----------|---|
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Industrielle Biotransformation:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Biotransformation mit ganzen Zellen • Für Biotransformationen benutzte Enzyme (Modifikationen, Enzymscreening, Immobilisierung) • Einsatz von Enzymen in Enzymreaktoren <p>b) Lebensmitteltechnologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Bestandsstoffe von Lebensmitteln (Wasser, Kohlenhydrate; Bioaktive Moleküle, Lipide Enzyme; anorganische Substanzen) • Food Safety: Maschinenrichtlinien, CCP (Critical Control Point) • Bedeutung der Mikroorganismen für Lebensmittel (Geschmack, Haltbarkeit, Fermentation: Beispiel Kakao, Bier, etc.) • Lebensmittelverfahrenstechnik (Gängige Verfahren der Entkeimung, Thermische Verfahrenstechnik, Trocknen, Rösten, Wärmetauscher) • Wirtschaftliche Optimierungen durch Verfahrenstechnologie • Lebensmittelhygiene, HACCP, Regulierung Lebensmittel (Ver. 178/2002, 852/2004), Qualitätsmanagement (ISO 22000) • Verpackungen + Migration • Konservierung: Physikalisch (Kälte : Kühlen, Tiefgefrieren, Erhaltung der Qualität), Chemisch (Konservierungsstoffe, Salzen, Zuckern, Räuchern) • Milchverfahren (Jogurt, Käse, ESL Milch) • Messanalytik und Ernährungsinformation (Ver. 1169/2011) • Food + Nutrition Screening <p>c) Nachwachsende Rohstoffe, Bioraffinerie, Bioökonomie:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Einsatz von nachwachsenden Rohstoffen in der chemischen Industrie • Nachhaltigkeit biobasierter Prozesse und Produkte, Life Cycle Assessment, Biogas, Biomining • Lignocellulose Bioraffinerie Konzepte • Biopolymere in Pflanzen • Herstellung von Bioethanol, Milchsäure, Essigsäure, PHA, Bernsteinsäure, langkettige Dicarbonsäuren, Propandiol, Epoxiden • Scale-up, Maßstabsübertragung vom Labor zum Pilotmaßstab und darüber hinaus |
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
| 7 | <p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>a), b), c) benotete Hausarbeiten</p> |
| 8 | <p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie</p> |

Modul WPF 3 Industrielle Biotechnologie

| | |
|-----------|---|
| 9 | Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte Prof. Dr. Richard Biener |
| 10 | Literatur Skripte zur Vorlesung W. Diepenbrock: Nachwachsende Rohstoffe. 1. Auflage. UTB GbmH, Stuttgart, 2014 (c) |
| 11 | Letzte Aktualisierung 20.09.2020 |

Modul WPF 4 Pharmazeutische Biotechnologie

| 1 | Modulnr. 7604 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im <input type="checkbox"/> WS <input type="checkbox"/> SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | |
|---|---|--------------------|---------------------------|--|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | |
| | a) Rekombinante Proteine | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 9 | 3 | 78 | 3 |
| | b) Impfstoffe inkl. RNA Impfstoffe, zelluläre Impfstoffe, virusbasierte Therapieverfahren | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 |
| | c) | | | | | | | | |
| | d) | | | | | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene rekombinante therapeutische Proteine benennen und ihre Anwendungsgebiete beschreiben und verstehen (a) • Expressionssysteme benennen (a) • Struktur und Funktionsweise von monoklonalen Antikörpern benennen (a) • funktionelle Auswirkungen von posttranslationalen Modifikationen benennen (a) • Optimierungsstrategien bei Glykosilierungspattern verstehen (Glykoengineering) (a) • Analytische Methoden für therapeutische Proteine beschreiben (a) • Grundlagen der Infektabwehr benennen (b) • die wichtigsten Erreger benennen (b) • aktive Immunisierungsstrategien (Totimpfstoffe, (attenuierte) Lebendimpfstoffe) erklären • passive Immunisierungsstrategien (Antikörper (Antiseren), spezifische T-Zellen) verstehen • Grundlagen der Impfstoffentwicklung benennen • Beispiele für Protein-, Peptide, DNA-, RNA-Impfstoffe benennen • Beispiele zellulärer Impfstoffe benennen • therapeutische und prophylaktische "Krebsimpfungen" benennen • Impfkalender begreifen <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • geeignete Expressionssysteme für Biopharmazeutika auswählen (a) • geeignete Methoden zur Produktcharakterisierung auswählen und anwenden (a) • Expressionsprozesse in Bezug auf Produktveränderungen optimieren (Einflüsse von physikalischen und chemischen Parametern) (a) • Aktive vs. passive Immunisierung unterscheiden (b) • therapeutische vs. prophylaktische Impfungen differenzieren (b) • Vor- und Nachteile verschiedener Expressionssysteme kennen und entsprechend auswählen (a) • Methoden zur Produktcharakterisierung bewerten (a) • massenspektrometrischen Daten auswerten (a) • Unterschiede von Impfstoffen benennen (b) • Kriterien für effektiven Impfstoff benennen (b) • Risiken u. Vorteile von Impfungen bewerten (b) • Probleme der Impfstoffentwicklung verstehen (b) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • therapeutische Proteine optimieren (a) • Herstellungsprozesse optimieren (a) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • über wirtschaftliche Aspekte der Biologicals diskutieren (a) | | | | | | | | |

Modul WPF 4 Pharmazeutische Biotechnologie

| | |
|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> über gesellschaftliche Aspekte der Impfung diskutieren (Impfmüdigkeit, Impfpflicht?) (b) die Bedeutung von Impfungen einschätzen (Warum impfen wir?) (b) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten (a,b) |
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Rekombinante Proteine:</p> <ul style="list-style-type: none"> Übersicht „Biologicals“ Monoklonale Antikörper: Struktur, Verwendung Expressionssysteme für Biopharmazeutika: Prokaryonten, Hefen, Säugerzellen Produktcharakterisierung: Einfluss und Analytik der Glykosylierung, Einfluss und Analytik von Spurenelementen, Einfluss und Analytik von Sequenzvarianten Physikochemische und biologische Charakterisierung von monoklonalen Antikörpern GlykoMab®-Technologie Methoden der Glykoanalyse: IEF, CE, ESI-MS(/MS), MALDI-TOF, Derivatisierung, GC-MS, HPAEC-PAD, CE-LIF Sequenzvariantenanalyse: SDS-PAGE, CE, SE-HPLC, IE-HPLC, ELISA, Biacore, LC-MS peptide map, SEC-MALS Massenspektrometrie von Biomolekülen: Theorie (ESI, Quadrupole, MALDI, Orbitrap, TOF equation), Anwendungen: Bestimmung der molekularen Masse des intakten Proteins, Nachweis der Biodegradation, Bestimmung des Glykopatterns <p>b) Impfstoffe inkl. RNA Impfstoffe, zelluläre Impfstoffe, virusbasierte Therapieverfahren:</p> <ul style="list-style-type: none"> Impfungen als Meilenstein medizinischen Fortschritts (Beispiel Pockenimpfungen) Grundlagen der Infektabwehr (angeborene & erworbene Immunität, humorale/zelluläre Immunabwehr, immunologisches Gedächtnis) Verschiedene Immunisierungsstrategien im Prinzip (passiv/aktiv) und anhand von Beispielen werden vorgestellt Verschiedene Klassen von Impfstoffen (Protein, Peptide, RNA, etc.) werden vorgestellt und mit Beispielen erläutert Impfempfehlungen (STIKO) und Impfkomplicationen Sonderfall "Krebsimpfung" (was ist darunter zu verstehen, therapeutische & prophylaktische α-Tumorzellen) Die Impfung gegen Gebärmutterhalskrebs als Beispiel einer Impfstoffentwicklung von der Grundlage (Viren und Krebs) bis zur tatsächlichen Krebsprophylaxe und gesellschaftliche Hürden |
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> Empfohlen: |

Modul WPF 4 Pharmazeutische Biotechnologie

| | |
|-----------|--|
| 7 | Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Klausur 90 min. (benotet) |
| 8 | Verwendung des Moduls Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie |
| 9 | Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte PD Dr. Brigitte Gückel, Dr. Alexander Glassmann, Dr. Anne Zeck |
| 10 | Literatur Skripte zur Vorlesung |
| 11 | Letzte Aktualisierung 20.11.2022 |

Modul WPF 5 Biomedizin

| 1 | Modulnr. 7605 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im ☒WS ☒SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | | |
|---|---|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|---|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits | |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | | |
| | a) Drug targets in research and development | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 3 | 1 | 26 | | 1 |
| | b) Medizinische Labordiagnostik, Pathophysiologie | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 6 | 2 | 52 | | 2 |
| | c) Funktionelle Nukleinsäuren, Genome-Editing und Omics-Technologien | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 3 | 1 | 26 | | 1 |
| | d) Drug Delivery | | Tutorium / E-Learning | | deutsch | 3 | 1 | 26 | 1 | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> die zelluläre Funktion krankheitsrelevanter Proteine, sogenannter Drug Targets, und deren Rolle bei der Entstehung von Krankheiten des Menschen verstehen (a) die Bedeutung von therapeutischen, chemischen und biologischen Wirkstoffen und deren pharmazeutische Entwicklung und Herstellung für die Bekämpfung von beispielsweise Herz-Kreislauf-Erkrankungen, Krebs, Diabetes und Entzündungen verstehen (a) die Bedeutung der Labordiagnostik, ihre Methoden, deren Beurteilung und Parameter verstehen, wichtige pathophysiologische Zusammenhänge verstehen (b) die Bedeutung von Omics-Technologien, von funktionellen Nukleinsäuren, des Genome-Editing und deren Anwendung in der Biotechnologie benennen und verstehen (c) Drug Delivery Methoden erläutern und verstehen (d) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> bekanntere therapeutische Wirkstoffe und solche, die sich in klinischer Entwicklung befinden, sowie deren Zielproteine benennen und beschreiben (a) Laborparameter und Analysemethoden auswählen, Proben lagern und bearbeiten (b) Omics-Technologien, funktionelle Nukleinsäuren und Genome-Editing zur Beantwortung biotechnologischer und medizinischer Fragestellungen anwenden (c) Laborergebnisse bewerten, Analysefehler erkennen und abstellen, einfache QC durchführen (b) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ergänzende Laborparameter auswählen und Analysepanel zusammenstellen (b) den Einsatz von Omics-Technologien, funktionellen Nukleinsäuren, Genome Editing und Drug-Delivery Systemen bei biotechnologischen Fragestellungen bewerten und optimieren (c,d) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> englischsprachige Artikel aus Fachzeitschriften analysieren (a) <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten (a-d) | | | | | | | | | |

Modul WPF 5 Biomedizin

| | |
|----|---|
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Drug Targets in research and development: Im Mittelpunkt stehen krankheitsrelevante Proteine, sogenannte Drug Targets, die wenn in ihrer Funktion gestört, schwere Erkrankungen des Menschen hervorrufen können, darunter Diabetes, Tumor- und Herz-Kreislauf-Erkrankungen. Vorgestellt werden Kinasen, Rezeptor-Tyrosin-Kinasen, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren, Ionenkanäle und Wachstumsfaktoren als Zielmoleküle von Arzneistoffen. Auch wird die Entwicklung von chemischen Molekülen (Drugs) und biologischen Wirkstoffen (Biotech Drugs) behandelt.</p> <p>b) Medizinische Labordiagnostik, Pathophysiologie: Bedeutung der Labordiagnostik im ärztlichen Handeln, Krankheit und Symptome, allgemeine Labordiagnostik (Laborproben, Methoden, analytische und diagnostische Bewertung, Präanalytik), spezielle Labordiagnostik (Klinische Chemie, TDM, Hämatologie, Infektionsdiagnostik, Qualitätskontrolle), Pathophysiologie von Diabetes, Atherosklerose, Tumorentstehung, Infektionskrankheiten</p> <p>c) Funktionelle Nukleinsäuren, Genome-Editing und Omics-Technologien Omics-Technologien (Genomics, Transcriptomics, Proteomics, Metabolomics) und deren Anwendung in der Medizin und Biotechnologie. Funktionelle Nukleinsäuren (Antisense-RNA, Aptamere, MicroRNA, siRNA), Genome Editing mittels CRISPR/Cas und anderen Systemen.</p> <p>d) Drug Delivery Grundlagen, Methoden und Anwendungsbeispiele von verschiedenen Drug Delivery Systemen</p> |
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
| 7 | <p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 90 min. (benotet)</p> |
| 8 | <p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie</p> |
| 9 | <p>Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte</p> <p>Prof. Dr. Cristina Sirrenberg-Cruciat, Prof. Dr. Winfried Linxweiler, Prof. Dr. Dirk Schwartz</p> |
| 10 | <p>Literatur</p> <p>Skripte zur Vorlesung</p> |
| 11 | <p>Letzte Aktualisierung</p> <p>20.09.2020</p> |

Modul WPF 6 Immun-und Gentherapie

| 1 | Modulnr. 7606 | Studiengang BLM | Semester 3/4 | Beginn im ☒WS ☒SS | Dauer 1 Semester | Modultyp Wahlpflicht | Workload (h) 150 | ECTS Credits 5 | |
|---|---|--------------------|---------------------------|----------------------|---------------------|------------------------------|----------------------|--------------------------|---------------------|
| 2 | Lehrveranstaltungen | | Lehr- und Lernform | | Sprache | Kontaktzeit (h) | | Selbststudium (h) | ECTS Credits |
| | | | | | | Präsenzlehre/ Webinar | Fernbetreuung | | |
| | a) Immuntherapie Gentherapie | | Tutorium / E-Learning | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 | |
| | b) Grundlagen klinischer Prüfungen | | Tutorium / E-Learning | deutsch | 6 | 2 | 52 | 2 | |
| | c) Bioethik (incl. Stammzellen) | | Tutorium / E-Learning | deutsch | 3 | 1 | 26 | 1 | |
| | d) | | | | | | | | |
| 3 | <p>Lernergebnisse (learning outcomes) und Kompetenzen Nachdem das Modul erfolgreich absolviert wurde, können die Studierenden:</p> <p>Wissen und Verstehen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen zellulärer und humoraler Immunantworten benennen (a) • spezifische/unspezifische Immuntherapiestrategien unterscheiden (a) • Grundlagen hereditärer Krankheiten benennen (a) • Definition transgener Organismen (GVO) u. Grundlagen für Risikobewertungen benennen (a) • somatische Gentherapie / Keimbahngentherapie unterscheiden (a) • gesetzliche u. ethische Grundlagen klin. Prüfungen (AMG, MPG, BO, Deklaration von Helsinki) benennen (b) • Begriffsdefinitionen erklären (b) • klinische Studientypen benennen (b) • Voraussetzungen von AM/MP-Zulassungsverfahren benennen (b) • philosophische Grundlagen der Ethik und Bioethik verstehen (c) • Reproduktionsmethoden: in vitro Fertilisation verstehen (c) • unterschiede verschiedener Stammzelltypen bezüglich der Ressourcen benennen und vergleichen (c) <p>Einsatz, Anwendung und Erzeugung von Wissen</p> <p><i>Nutzung und Transfer</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Immuntherapieansätze klassifizieren (a) • gentherapeutische Ansätze einordnen (a) • Studien in regulatorischen Kontext stellen (b) • ethisch-moralische Grundsätze und entsprechende gesetzliche Vorgaben bei biotechnologischen Arbeiten anwenden bzw. berücksichtigen (c) • geeignete Stammzellen unter bioethischen Gesichtspunkten auswählen (c) • immunologische Therapieansätze bewerten (a) • gentherapeutische Therapieansätze bewerten (a) • Risikoanalysen von GMO anwenden (a) • Studientypen erkennen und einordnen (b) • gesellschaftliche Auswirkungen von biotechnologischen Arbeiten bewerten (c) • die Bioethik im internationalen Kontext vergleichen (c) <p><i>Wissenschaftliche Innovation</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Risiko/Nutzenbewertungen vornehmen (a, b) • Studientypen nach Fragestellung auswählen (b) • mit nationalen/internationalen Studiendatenbanken arbeiten (b) • Vorlagen für Ethikkommissionen vorbereiten (c) <p>Kommunikation und Kooperation</p> <ul style="list-style-type: none"> • klinische Studienprüfpläne u. Präsentationen bewerten (b) • Projektpläne für klin. Studie erstellen (b) • über bioethische Aspekte diskutieren (c) | | | | | | | | |

Modul WPF 6 Immun-und Gentherapie

| | |
|---|--|
| | <p>Wissenschaftliches Selbstverständnis/ Professionalität</p> <ul style="list-style-type: none"> auf Basis der angefertigten Analysen und Bewertungen Entscheidungsempfehlungen auch aus gesellschaftlicher und ethischer Perspektive ableiten (a,b,c) |
| 4 | <p>Inhalte</p> <p>a) Immuntherapie / Gentherapie:</p> <ul style="list-style-type: none"> kurze Einführung in die angeborene (<i>innate</i>) Immunantwort (<i>pattern recognition</i>, Zytokine, Komplement) Adaptive Immunantwort (kurze Einführung in die zelluläre & humorale Immunabwehr) Beispiele für unspezifische Immunstimulationen (Phytotherapeutika) Impfstoffe (Pocken) u. Immunsuppressiva als Meilensteine medizinischen Fortschrittes Monoklonale Antikörper u. Beispiele für deren Einsatz in der Krebstherapie ("Checkpoint-Inhibition") und Transplantationsmedizin Zelluläre Therapieansätze (Beispiele für den Einsatz hämatopoetischer, mesenchymaler Stammzellen, spezifischer T-Zellen, NK-Zellen) Depletion/Inhibition autoreaktiver Immunzellen (z.B. Lupus Erythematoses) Risiken der Immuntherapie Grundlagen des Zusammenhang zwischen Genen und Erkrankungen Definition von Gentherapie Abgrenzung somatischer Gentherapie / Keimbahntherapie Substitutions-/Additions-/Suppressions-Gentherapie Methoden des Gentransfers (Transfektion, Transduktion) Anwendungsbeispiele der Gentherapie für Tumorerkrankungen, Stoffwechselerkrankungen, Viruserkrankungen u. Erkrankungen des hämatopoetischen Systems Risiken der Gentherapie <p>b) Grundlagen klinischer Prüfungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Historie zur Entwicklung gesetzlicher Regelungen klinischer Prüfverfahren Was ist evidenzbasierte Medizin? Gesetzliche Bestimmungen (AMG, MPG, Berufsordnung für Ärzte) Einführung wichtiger Begriffsdefinitionen im Zusammenhang mit klinischen Prüfungen (Sponsor, Prüfarzt, Bundesoberbehörde, Monitoring, Audit, Inspektion, <i>source data</i> etc.) Ethische Rahmenbedingungen (Ethikkommissionen, Deklaration von Helsinki, <i>informed consent</i>) Ablauf von der Idee bis zur Zulassung eines Medikaments Einführung in vers. Studientypen (z.B. interventionell/nicht-interventionell, prospektiv/retrospektiv, kontrolliert/nicht-kontrolliert, konfirmatorisch/explorativ) <p>c) Bioethik:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ethische Grundbegriffe, ethische Theorien, Abgrenzung zu anderen Disziplinen, Fragestellungen und Zielsetzungen, Definitionen und Anwendungen der Bioethik Ethik im gesellschaftlichen Kontext: philosophischer Hintergrund (Aristoteles, Kant), Moral und Gesetze Therapeutisches Klonen: Status des Embryos Reproduktion: Klonen, IVF: Eizellen, Spermien, Präimplantationsdiagnostik, Embryoselektion Stammzellen: embryonale und induzierte Stammzellen incl. gesetzliche Grundlagen, Gewebegesetz Ethikkommissionen |

Modul WPF 6 Immun-und Gentherapie

| | |
|----|---|
| 5 | <p>Lernformate / Wissensvermittlung</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Selbststudium der Studienbriefe unter Zuhilfenahme der Lehrmaterialien und Online-Vernetzung <input checked="" type="checkbox"/> zweiwöchentlicher seminaristischer Unterricht als Tutorium <input checked="" type="checkbox"/> Kleingruppenarbeit zur Aufgaben- und Übungsbearbeitung <input checked="" type="checkbox"/> Nachbereitung des Tutoriums unter Online-Austausch <input checked="" type="checkbox"/> Online Sprechstunde/Fragerunde mit dem/der Modulverantwortlichen zur Klausurvorbereitung <input type="checkbox"/> Praktikum/Vorlesung unter wissenschaftlicher Begleitung und Anleitung an der Hochschule |
| 6 | <p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Nach Studien- und Prüfungsordnung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <p>Empfohlen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • |
| 7 | <p>Prüfungsformen und Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Klausur 60 min. (benotet)</p> |
| 8 | <p>Verwendung des Moduls</p> <p>Wahlpflichtmodul im Master-Studiengang Biotechnologie</p> |
| 9 | <p>Verantwortliche/r für Modul und Lehrinhalte</p> <p>PD Dr. Brigitte Gückel</p> |
| 10 | <p>Literatur</p> <p>Skripte zur Vorlesung</p> |
| 11 | <p>Letzte Aktualisierung</p> <p>15.11.2022</p> |