

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Universität Duisburg-Essen

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang

Medizinische Biologie

Studienjahr 2021/2022

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|----|
| Einleitung..... | 1 |
| Studienverlaufsplan | 8 |
| Modul 1: Konzepte der Biologie..... | 11 |
| Modul 2: Professional Skills..... | 15 |
| Modul 3. Bioinformatik | 21 |
| Modul 4: Strukturbiochemie | 23 |
| Modul 5: Molekulare Zellbiologie | 28 |
| Modul 8: Laborpraktikum I | 33 |
| Modul 9: Laborpraktikum II | 35 |
| Modul 10: Laborpraktikum III | 37 |
| Masterprojekt..... | 39 |
| Impressum..... | 42 |

Einleitung

Dieses Modulhandbuch soll den Studierenden und den Lehrenden der MedBio dienen, um einen Überblick über die Veranstaltungen und den Aufwand im Studiengang zu verschaffen und damit Doppelungen und Lücken in der Wissensvermittlung zu vermeiden.

Die erste Seite jedes Moduls enthält allgemeine Angaben zum Modul und der Modulprüfung. Im Anschluss daran befindet sich für jede Veranstaltung eine eigene Seite.

Der MA-Studiengang Medizinische Biologie

Der sich immer stärker wandelnde akademische Arbeitsmarkt stellt neue Anforderungen an die universitäre Ausbildung. Den derzeit weltweit stark anwachsenden Forschungsbedarf im Bereich der Biomedizin und Biotechnologie und dem rasanten Kenntniszuwachs auf diesem Gebiet müssen die Universitäten mit einem entsprechenden Studienangebot begegnen. Die Universität Duisburg-Essen trägt dieser Entwicklung mit dem Studiengang Medizinische Biologie Rechnung, in dem hoch qualifizierte Wissenschaftler ausgebildet werden, um die Versorgung der Industrie und der öffentlichen Forschungseinrichtungen mit kompetentem, fachwissenschaftlichem Personal langfristig zu sichern.

Das Gesamtkonzept "Medizinische Biologie" sieht ein dreistufiges Studium vor, das den Absolventen nach dem Erreichen jeder Stufe den Einstieg in das Berufsleben ermöglicht. Die Stufen sind so aufeinander abgestimmt, dass Doppelungen im Curriculum vermieden werden.

1. Stufe: Bachelor-Studiengang Medizinische Biologie**2. Stufe: Master-Studiengang Medizinische Biologie****3. Stufe: Promotion (z.B. im Graduiertenkolleg)**

Der Master-Studiengang Medizinische Biologie schließt die Lücke zwischen dem BA-Studiengang und dem Promotionsprogramm.

Studieninhalte, -verlauf, -organisation

Der BA-MA-Studiengang Medizinische Biologie vermittelt Kenntnisse der Medizin und Biologie. Durch die Auseinandersetzung mit den Grundlagen beider Fächer er-

langen die Studierenden des Studiengangs die Fähigkeit, fächerübergreifend Fragen der Medizin mit biologischen Methoden zu beantworten. Er trägt den zunehmenden Anforderungen nach forschungsnaher praktischer Ausbildung in Entwicklungsbiologie, Molekular- und Zellbiologie, sowie Genetik, Mikrobiologie und Bioinformatik Rechnung.

Das Curriculum des Masters sieht im ersten Semester ausschließlich Pflichtveranstaltungen vor, um die Absolventen des BA-Studiengangs der Universität Duisburg-Essen und die verwandter Studiengänge anderer Universitäten auf einen ähnlichen Wissensstand zu bringen. Der große Anteil an Wahlpflichtveranstaltungen ab dem zweiten Semester des Master-Studiengangs ermöglicht die individuelle Spezialisierung der Studierenden zur Vertiefung wissenschaftlicher Kenntnisse und Fähigkeiten.

Ziele des Studiengangs

Zielematrix für den Masterstudiengang Medizinische Biologie

| Übergeordnetes Studienziel | Befähigungsziele i.S. von Lernergebnissen | Zielführende Module* |
|---|---|--|
| <p>Forschungsorientierte Spezialisierung in der Medizinischen Biologie</p> | <p>Absolventen des Studiengangs Master Medizinische Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen der Medizinischen Biologie zu definieren und zu interpretieren, - verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen und - sind auf der Grundlage des erworbenen Wissens in der Lage, eigenständige Ideen zu entwickeln und/oder anzuwenden. | <p>Module 1,2,3,6</p> <p>Module 7a-i (Wahlpflicht Module)</p> |
| <p>Fähigkeit zur systematischen Darstellung komplexer Zusammenhänge der medizinischen Biologie und Einordnung in den Kontext existierender Forschungsergebnisse und gesellschaftlich relevanter Fragestellungen</p> | <p>Absolventen des Studiengangs Master Medizinische Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertiefte Kenntnisse in molekularen, organismischen und medizinischen Teilbereichen der Medizinischen Biologie - verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen der Medizinischen Biologie - stellen komplexe Zusammenhänge der unterschiedlichen organisatorischen Ebenen der Medizinischen Biologie systematisch dar - ordnen komplexe Zusammenhänge in den Kontext existierender Forschungsergebnisse ein - können auch auf der Grundlage unvollständiger oder begrenzter Informationen wissenschaftlich fundierte Entscheidungen fällen und dabei gesellschaftliche, wissenschaftliche und ethische Erkenntnisse berücksichtigen, die sich aus der Anwendung ihres Wissens und aus ihren Entscheidungen ergeben, - sich selbständig neues Wissen und Können aneignen | <p>Module 1, 3, 4, 5</p> <p>Module 6 und 7 (Wahlpflicht Module)</p> <p>alle</p> <p>Module 2 bis 11</p> <p>insbesondere Modul 1, 8-10</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> - stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor | <p>alle</p> <p>alle, insbesondere Module 2 und 8 bis 10</p> |
| <p>Kenntnis und Anwendung moderne Methoden und „state of the art“-Techniken in der Laborarbeit</p> | <p>Absolventen des Studiengangs Master Medizinische Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene moderne Methoden und spezielle Arbeitstechniken der Biologie - können die Vor- und Nachteile dieser Methoden in Bezug auf die zu beantwortende Fragestellung kritisch und sachlich einschätzen und bewerten - wenden selbständig moderne Methoden und Arbeitstechniken der Medizinischen Biologie im Labor an | <p>Module 6,7,8,9</p> <p>Module 6,7,8,9</p> <p>Module 6,7,8,9</p> |
| <p>Selbständige Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten und Befähigung zur Promotion oder einer leitenden Position in einem forschungsorientiertem Unternehmen anzunehmen</p> | <p>Absolventen des Studiengangs Master Medizinische Biologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - entwickeln selbständig Fragestellungen und Hypothesen - planen Forschungsprojekte zeit- und ressourcenorientiert - führen eigenständig Forschungsprojekte mit angemessenen Methoden und Arbeitstechniken durch - werten Ergebnisse aus interpretieren Ergebnisse kritisch und sachlich stellen Ergebnisse in einen biowissenschaftlichen und gesellschaftlichen Zusammenhang, - können auf dem aktuellen Stand von Forschung und Anwendung Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie Laien ihre Schlussfolgerungen und die diesen zugrunde liegenden Informationen und Beweggründe in klarer und eindeutiger Weise vermitteln, - sich mit Fachvertreterinnen und Fachvertretern sowie mit Laien über Informationen, Ideen, Probleme und Lösungen auf wissenschaftlichem Niveau austauschen, - in einem Team herausgehobene Verantwortung übernehmen. | <p>Alle Module, insbesondere aber 2, 7,8,9</p> |

ECT-System (European Credit Transfer System)

Der MA-Studiengang ist gemäß den Vorgaben des Ministeriums für Wissenschaft und Forschung und der Kultusministerkonferenz konzipiert und in Modulen organisiert, welche studienbegleitende Prüfungen ermöglichen. Die Ausrichtung am ECT-System bietet sowohl deutschen, als auch ausländischen Studierenden ein einheitliches Informationssystem und durch die Vergabe von Credits eine erleichterte Anerkennung von Studienleistungen an anderen Universitäten. Ein wichtiger Aspekt des ECT-Systems sind die studienbegleitenden Prüfungen, die es den Studierenden – neben einem unproblematischen Wechsel von Universitäten – ermöglichen, den eigenen Wissensstand während des Studiums zu überprüfen.

Im Gegensatz zum herkömmlichen Benotungssystem, welches nur eine rein qualitative Benotung der Studienleistung berücksichtigt, findet im ECT-System eine weitere Komponente Berücksichtigung: die Quantität. Damit Studienleistungen, die in unterschiedlichen Hochschulen – auch im Ausland – erbracht wurden besser verglichen werden können, stützt sich das ECT-System nicht auf Semesterwochenstunden (SWS), die den Lehraufwand wiedergeben, sondern auf den Lernaufwand der Studierenden. Ein Studienjahr entspricht im Sinne des ECTS im Vollzeitstudium 60 Credits. Dahinter verbirgt sich ein für diesen Zeitraum angenommener Gesamtarbeitsaufwand von 1.800 Stunden (45 Wochen à 40 Stunden).

Neben dem Maß für die Quantität gibt es auch ein Maß für die Qualität der Studienleistungen, die Noten, die leicht in andere Notensysteme umgerechnet werden können.

Arbeitsaufwand

Im ECT-System ist nicht der Lehraufwand (SWS) sondern der Lernaufwand berücksichtigt. Jeder Veranstaltung sind Credits zugeordnet, wobei ein Credit (CR) für 30 Stunden Arbeitsaufwand des Studierenden steht. Die Credits und damit der Arbeitsaufwand für die Veranstaltungen sind vorgegeben, die Präsenzzeit (Veranstaltung in h) ist durch die SWS vorgegeben. Hinzu kommt die Zeit, die der Studierende mit der Vor- und Nachbereitung der Veranstaltung sowie mit der Prüfungsvorbereitung verbringen soll.

Beispiel 1: Eine Vorlesung (2 SWS, Klausur zur Erlangung der Credits), umfasst drei Credits, was bedeutet, dass der Studierende 90 Stunden damit verbringen soll, die Vorlesung zu besuchen, sie vor- und nachzubereiten und sich auf die Prüfung vorzubereiten. Bei 2 SWS verbringt der Studierende 28

Stunden in der Vorlesung, bleiben also noch 62 Stunden für Vor- und Nachbereitung sowie die Prüfungsvorbereitung.

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

1 SWS entspricht 14 h bei einem Durchschnitt von 14 Wochen pro Semester

Prüfungen zur Vergabe von Credits – Quantität

Die Prüfungen zu den einzelnen Veranstaltungen dienen auch zur Vergabe der Credits. Dabei muss eine Prüfung nicht zwangsläufig eine Klausur oder ein Kolloquium sein. Credits können ebenso über Protokolle, Vorträge etc. erbracht werden. Die Credits für eine Veranstaltung können nur vergeben werden, wenn die dazu gehörende Prüfung bestanden wurde, sie kann mit einer Anwesenheitspflicht bei der Veranstaltung gekoppelt sein. Eine Prüfung stellt fest, ob die Arbeitslast mit Erfolg erbracht wurde. Die Credits werden dann nach dem Prinzip "Alles-oder-nichts" vergeben.

Im Modulhandbuch sind die Prüfungen, die zur Vergabe von Credits und gleichzeitig zur Erlangung von Noten dienen mit (MP=Modulprüfung) gekennzeichnet.

Prüfungen zur Vergabe von Noten – Qualität

Zur Benotung von Prüfungen wird das herkömmliche deutsche Notensystem verwendet, hierbei handelt es sich um eine absolute Bewertung.

Modulnoten und Modulprüfungen

Ist ein Modul abgeschlossen, werden die Noten mit den Credits der dazugehörigen Veranstaltung multipliziert, die Summe dieser Produkte dividiert durch die Summe der Credits ist dann die Gewogene Durchschnittsnote – in diesem Falle die Modulnote.

Um die Zahl der Prüfungen gering zu halten, muss nicht jede Veranstaltung mit einer benoteten Prüfung abgeschlossen werden. Die Noten in einem Modul können ebenso durch Modulprüfungen (MP) erbracht werden. Auf der jeweils ersten Seite eines Moduls ist unter dem Punkt "Modulprüfung zur Erlangung von Noten" genau angegeben, welche benotete Prüfung für welche Veranstaltung im Modul herangezogen wird.

Beispiel: Ein Modul besteht aus einer Vorlesung (I), einem Seminar (II) und einem Praktikum (III). Im Praktikum werden die Credits durch die Protokolle erbracht, im Seminar durch einen Vortrag und An-

wesenheitspflicht und in der Vorlesung durch eine Klausur. Diese benotete Klausur dient gleichzeitig als Modulprüfung und somit ebenfalls zur Benotung des Seminars und des Praktikums.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Gemeinsame Klausur für I – III

Studienverlaufsplan

Studienverlaufsplan Master Medizinische Biologie

| | | Typ | Semester | SW S | Cr | | |
|---|---|------|----------|---------|----|-------------------------------|----------------------------------|
| Pflicht | Modul 1: Konzepte der Biologie | | | | | Überfachliche Qualifikationen | |
| | Moderne Biomedizin | VO1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | Ethik | SE2 | 2 | 2 | 3 | | |
| | Modul 2: Interessenmanagement | | | | | | |
| | Datenpräsentation | V/S1 | 2 | 1 | 2 | | |
| | Scientific writing | V/S1 | 2 | 2 | 3 | | |
| | R-programming for Biosciences | V/Ü | 1 | 3 | 4 | | |
| | Berufs- und Arbeitsmarktorientierung | V/S1 | 1 | 1 | 1 | | |
| | Modul 3: Einführung in die Medizinische Biologie | | | | | | Angewandte Medizinische Biologie |
| | Einführung in die Medizinische Biologie | VO2 | 1 | 2 | 3 | | |
| Einführung in die Medizinische Biologie | SE2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Modul 4: Strukturbiochemie | | | | | | | |
| Biochemie: Struktur und Funktion von Biopolymeren | VO2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Analytikmethoden zur Struktur von Molekülen | SE2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Biophysikalische Chemie | PR2 | 1 | 2 | 2 | | | |
| Modul 5: Molekulare Zellbiologie | | | | | | | |
| Molekulare Zellbiologie | VO2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Molekulare Zellbiologie | SE2 | 1 | 2 | 3 | | | |
| Molekulare Zellbiologie | PR2 | 1 | 2 | 2 | | | |
| Wahlpflicht Biologie je zwei Fächer | Biologisches Wahlmodul 1 | | | | | | |
| | Vorlesung | VO2 | 2 | 2 | 3 | | |
| | Seminar | SE2 | 2 | 2 | 3 | | |
| | Biologisches Wahlmodul 2 | | | | | | |
| Vorlesung | VO2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Seminar | SE2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Wahlpflicht Medizin je zwei Fächer | Medizinisches Wahlmodul 1 | | | | | | |
| | Vorlesung | VO2 | 2 | 2 | 3 | | |
| | Seminar | SE2 | 2 | 2 | 3 | | |
| | Medizinisches Wahlmodul 2 | | | | | | |
| Vorlesung | VO2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Seminar | SE2 | 2 | 2 | 3 | | | |
| Wahlpflicht AGs nach Wahl | Modul 8: Laborpraktikum I | | | | | Labor | |
| | Laborpraktikum I Zeitraum: 15.10.-30.11. | PR7 | 3 | 7 | 10 | | |
| | Modul 9: Laborpraktikum II | | | | | | |
| | Laborpraktikum II | PR7 | 3 | 7 | 10 | | |

| | | | | | | |
|------------------------------------|--|-----|----------|---------|----|----------------------|
| Wahlpflicht AG nach Wahl | Zeitraum: 01.12.-31.01. | | | | | |
| | Modul 10: Laborpraktikum III | Typ | Semester | SW S | Cr | |
| | Laborpraktikum III Zeitraum: 01.02.-15.03. | PR7 | 3 | 7 | 10 | |
| | Masterprojekt | Typ | Semester | SW S | Cr | Masterprojekt |
| | Masterarbeit* | TU | 4 | | 28 | |
| | Masterkolloquium** | SE2 | 4 | 2 | 2 | |
| | <p>* Die Abgabe der Arbeit muss spätestens 20 Wochen nach Anmeldung erfolgen. ** Im Masterkolloquium stellt der/die Studierende die Ergebnisse ihres/seines Masterprojektes den Gutachtern der Arbeit und ggf. der Öffentlichkeit in einem Vortrag mit anschließender Diskussion vor.</p> | | | | | |

Modul 1: Konzepte der Biologie

| | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| Modul: | Konzepte der Biologie | MedBio-MA-1 |
| Verantwortlicher: | Nadine Ruchter | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| eins | 2 Semester | Pflichtmodul | Bachelorabschluss |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|--|----------|------------------|----------|
| I. Moderne Biomedizin | 1 | 30 | 1 |
| II. Ethik in der modernen Biotechnologie | 2 | 90 | 3 |
| Summe | 3 | 120 | 4 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden lernen aktuelle Forschungsgebiete der modernen Biomedizin kennen und sind in der Lage, wissenschaftstheoretische Grundlagen dieses Wissensgebietes zu verstehen. Ferner vermögen sie, die ethischen Fragestellungen in der modernen Biotechnologie kritisch zu bewerten und ihre Kenntnisse mit aktuellen Fragen aus der Forschung zu verknüpfen.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Hausarbeit und Referat

| | | |
|--------------------------|------------------------------|--------------------|
| Modul: | Konzepte der Biologie | MedBio-MA-1 |
| Veranstaltung II: | Moderne Biomedizin | |
| Dozenten: | verschiedene | VO |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|-----------------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | englisch, (deutsch n.A.) | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 1 | 14 h | 16 h | 30 h | 1 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Ringvorlesung, Beamer-Präsentation |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen und verstehen die Entwicklung von Krankheiten, sie gewinnen einen Einblick in die Relevanz entwicklungsbiologischer Fragestellungen in der Medizin. Die Studierenden verstehen, warum rechnergestützte Methoden in der modernen Biologie notwendig sind und können wichtige Anwendungsgebiete und Techniken der Bioinformatik benennen. |
| Lerninhalte |
| Grundzüge der Immunologie; Übersicht über DNA-Organisation und Genregulierung; die Rolle des Immunsystems bei Virusinfektionen und molekulare Mechanismen der Virusvermehrung; Pathogenese von Erkrankungen des blutbildenden Systems und hieraus abgeleitete rationale Therapieverfahren; neue Einsichten durch rechnergestützte Verarbeitung biologischer Daten |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aktuelle Fachliteratur, wird während der Vorlesung bekannt gegeben |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Diese Ringvorlesung gibt einen Überblick über die moderne biomedizinische Forschung und damit über die Wahlpflichtfächer im 2. Semester. So wird es den Studierenden ermöglicht ihre Interessensgebiete frühzeitig kennen zu lernen und entsprechende Fächer zu wählen. |

| | | |
|---------------------------|---|--------------------|
| Modul: | Konzepte der Biologie | MedBio-MA-1 |
| Veranstaltung III: | Ethik in der modernen Biotechnologie | |
| Dozent: | H. Ingensiep | SE |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 2. Fachsemester | jedes SS | deutsch | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Beamer-Präsentation, Textanalyse, Referate, Diskussion |
| Lernziele |
| Auseinandersetzung mit historischen und aktuellen ethischen Fragestellungen, Formulierung von Standpunkten zu einzelnen Aspekten biomedizinischen Fortschritts |
| Lerninhalte |
| Grundlagen der allgemeinen und speziellen Bioethik (z.B. Reproduktionsmedizin, Neuroethik, Tierethik) sowie der Forschungsethik. Bedeutung des evolutionären Menschenbildes für gesellschaftliche und ethische Fragen. Bearbeitung und Diskussion aktueller biomedizinischer Problemfelder mit gesellschaftlicher und anthropologischer Relevanz |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Hausarbeit, Referat (MP) |
| Literatur |
| Comstock, Gary L. (Hg.): Life Science Ethics. Iowa State Press 2002 Talbot, M.: Bioethics. An Introduction. Cambridge 2012. Düwell, Marcus et. al. (Hg.) : Handbuch Ethik 2. Aufl. Stuttgart 2006 |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| |

Modul 2: Professional Skills

| | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| Modul: | Professional Skills | MedBio-MA-2 |
| Verantwortlicher: | NN | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| eins | 1 Semester | Pflichtmodul | Bachelorabschluss |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|---|----------|------------------|-----------|
| I. Datenpräsentation | 1 | 60 | 2 |
| II. Scientific Writing | 2 | 90 | 3 |
| III R programming for Bio-Sciences | 3 | 120 | 4 |
| IV. Arbeitsmarkt- u. Berufsorientierung | 1 | 30 | 1 |
| Summe | 4 | 300 | 10 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden sind in der Lage, ihre beruflichen Interessen zu identifizieren. Sie lernen ihre berufliche Zukunft selbstständig zu planen und werden auf die formalen Anforderungen auf dem internationalen Arbeitsmarkt vorbereitet. Sie lernen die Präsentation ihrer Forschungsergebnisse in Vorträgen und Publikationen.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

- a) online Prüfung I
- b) Klausur für II
- c) Klausur für III

| | | |
|-------------------------|----------------------------------|--------------------|
| Modul: | Professional Skills | MedBio-MA-2 |
| Veranstaltung I: | Datenpräsentation | |
| Dozent: | Prof. Dr. Daniel Hoffmann | V/S |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 2. Fachsemester | jedes SS | englisch | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 1 | 14 h | 36 h | 60 h | 2 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Vorlesung/Seminar |
| Lernziele |
| Die Studierenden kennen mentale und konzeptuelle Probleme die bei der Präsentation von Daten in Vorträgen auftreten, und wie man diese Probleme löst - Die Studierenden kennen Techniken zur grafischen und numerischen Darstellung, statistischen Beschreibung und Analyse von Daten und wissen wie man diese Techniken anwendet - Die Studierenden kennen Probleme der Nullhypothesen-Signifikanztests - Die Studierenden kennen Grundzüge der Bayes-Inferenz und können Bayes-Inferenz anwenden |
| Lerninhalte |
| Kriterien für gute Präsentationen. Das BRAIN-Prinzip für die Rezeption und das Halten von Vorträgen. Vortragsstress und wie man damit umgehen kann. Beschreibende Statistik (diverse Plots, Summaries, etc.). Quantifizierung von Effektgrößen. Wahrscheinlichkeitsverteilungen. Probleme von Nullhypothesen-Signifikanztests. Grundlagen der Bayes-Inferenz mit Beispielen. Generalized Linear Models. Multilevel-Models. Zu allen Inhalten ab „Beschreibende Statistik“ gibt es umfangreiche R-Skripte zum Selbststudium. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Studienbegleitende Online-Prüfungen |
| Literatur |
| ▪ PDF-Skript |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Fachliche Vernetzung mit der Veranstaltung Scientific Writing In dieser Veranstaltung wird mit R gearbeitet. Sollten Sie keinerlei Vorkenntnisse haben, können Sie sich diese zum Beispiel über einen Online Kurs „R Candies“ aneignen. https://www.youtube.com/user/TheRcandies Auch die Veranstaltung „Biohacks“ von Dr. Anja Lange ist als Vorbereitung sehr zu empfehlen. |

| | | |
|--------------------------|----------------------------|--------------------|
| Modul: | Professional Skills | MedBio-MA-2 |
| Veranstaltung II: | Scientific Writing | |
| Dozent: | E. Sanchez-Garcia | V/S |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 2. Fachsemester | jedes SS | englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Seminaristischer Unterricht |
| Lernziele |
| Die Studierenden kennen die wichtigsten Typen wissenschaftlicher Publikationen, ihre Funktionen und Strukturen. Sie haben die Fähigkeit ein Manuskript für einen wissenschaftlichen Artikel auf Englisch abzufassen und die Qualität von Publikationen kritisch zu bewerten. |
| Lerninhalte |
| Funktionen, Typen und Strukturen wissenschaftlicher Publikationen: Abschlussarbeiten, Artikel (Zeitschrift, Buch, Konferenzberichte), Letter, Review, Supplementary Material, Erratum, Correction, Comment, Withdrawal, verschiedene Daten (Sequenzen, Strukturen, etc.), Patente. Rechte und Pflichten von Autoren. Open Access und traditionelle Publikationen. Der Prozess des wissenschaftlichen Schreibens: Formulierung von Hypothesen, Zusammenstellung von Daten, Auswahl von Zeitschrift/Medium, Auswahl technischer Hilfsmittel (Software), Hinweise für Autoren, Manuskript planen und erstellen: Text, Abbildungen, Tabellen, Referenzen. Sprache und Stil. Häufige Fehler. In Gruppen arbeiten. Der Prozess des Publizierens: Einsendung, aus Ablehnungen/Anmerkungen lernen, Überarbeitung, Antworten an den Editor, Galley Proofs, Datenhaltung, Impact factor. Die andere Seite – Manuskripte beurteilen. Ethische Erwägungen beim Schreiben und Beurteilen. |
| Klausur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Skern, Writing Scientific English, UTB, 2009 ▪ Cargill & O'Connor, Writing Scientific Research Articles, Wiley-Blackwell, 2009 ▪ DFG-Grundsätze zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis (http://www.dfg.de/antragstellung/) |

| | | |
|-------------------------|---------------------------------------|------------------|
| Modul: | Professional Skills | MedBio |
| Veranstaltung I: | R programming for Bio-Sciences | |
| Dozent: | Anja Lange | VO und Üb |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | Englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|------------------------|----------------|--------------|----------------|---------|
| 1 Vorlesung 2 Übung | 42 h | 78 h | 120 h | 4 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Vorlesung (Video oder Präsenz), Übungen am PC |
| Lernziele |
| Die Studierenden kennen die allgemeinen Konzepte der Programmierung. Sie können biologische Daten in R einlesen, statistisch analysieren und visualisieren. Letztendlich sind sie in der Lage die erlernten Methoden auf eigene Fragestellungen anzuwenden. |
| Lerninhalte |
| Die Studierenden erlernen und vertiefen das Programmieren mit der Programmiersprache R. Unter Verwendung der Entwicklungsumgebung RStudio lernen sie zunächst die Grundlagen der Programmierung (u.a. Datentypen, Datenstrukturen, Kontrollstrukturen und Funktionen) kennen. Anhand von biologischen Beispielen werden die Konzepte von R weiter vertieft, insbesondere <ul style="list-style-type: none"> ◦ Importieren und Speichern von Daten ◦ Pakete für das Verarbeiten biologischer Daten ◦ Analyse von Daten (z.B. deskriptive Statistik, Clusteranalyse) ◦ Erstellen von Plots mittels ggplot2 (Scatter-, Bar-Plots, Heatmap, statistische Transformationen) |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Klausur (90-180 min, wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.) |

Literatur

R Programming for Data Science, Roger D. Peng,
<https://bookdown.org/rdpeng/rprogdatascience/>

| | | |
|---------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Interessenmanagement | MedBio-MA-2 |
| Veranstaltung III: | Arbeitsmarkt- u. Berufsorientierung | |
| Dozent: | R. Girmes | V/S |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | deutsch | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 1 | 14 h | 16 h | 30 h | 1 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Seminar |
| Lernziele |
| Die Studierenden erarbeiten eine eigene Berufsperspektive und ein grundlegendes Verständnis der Arbeitswelt, indem sie verschiedene Berufsfelder und Bewerbungswege kennen lernen. |
| Lerninhalte |
| Zur Orientierung und Vorbereitung des beruflichen Einstiegs werden folgende Aspekte behandelt: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Tätigkeitsbereiche und Einsatzfelder ▪ Unternehmensstrukturen und Organisationsformen ▪ Aktuelle Arbeitsmarktentwicklungen im Überblick ▪ Bezug von Studium und Beruf in der Karriereplanung ▪ Gestaltung von Bewerbungsunterlagen |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Anwesenheitspflicht; Erstellung von Bewerbungsunterlagen (Anschreiben, Lebenslauf etc.) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ wird in der Veranstaltung ausgehändigt |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| |

Modul 3. Bioinformatik

| | | |
|--------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Einführung in die Medizinische Biologie | MedBio-MA-3 |
| Verantwortlicher: | M. Kaiser | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| eins | 1 Semester | Pflichtmodul | Bachelorabschluss |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|---|----------|------------------|----------|
| I. Einführung in die Medizinische Biologie | 2 | 90 | 3 |
| II. Einführung in die Medizinische Biologie | 2 | 90 | 3 |
| Summe | 4 | 180 | 6 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden haben einen Überblick über das Feld der medizinischen Biologie. Sie verstehen wie biologische Prinzipien und Mechanismus-getriebene Forschung wertvolle Ansätze zum Verständnis von Volkskrankheiten wie Krebs, Demenzerkrankungen, Schlaganfall und bakterielle Infektionen liefern und wie das neue Feld der chemischen Biologie die translationale Forschung in diesen Disziplinen bereichert.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Gemeinsame Klausur für I und II

| | | |
|-------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Einführung in die Medizinische Biologie | MedBio-MA-3 |
| Veranstaltung I: | Einführung in die Medizinische Biologie | |
| Dozent: | M. Kaiser, M. Meltzer | VO |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|----------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | deutsch und englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Vorlesung |
| Lernziele |
| Siehe Lernziele des Moduls |
| Lerninhalte |
| Personalisierte Medizin, Moderne Proteomanalytik, Demenzforschung incl. Biomarker & Diagnose, Bakterielle Pathogenität, Moderne Techniken der Mikroskopie, Krankheiten des Immunsystems, Antikörper-Therapie, Schilddrüsenhormontransporter, Schilddrüsentumore, Ischämischer Schlaganfall, Mechanismen der Zellteilung und Chromosomenveränderungen und Krebs |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Klausur mit II (MP) (ZJD91025) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Vorlesungsskript. |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| |

| | | |
|-------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Einführung in die Medizinische Biologie | MedBio-MA-3 |
| Veranstaltung II | Einführung in die Medizinische Biologie | |
| Dozent: | M. Kaiser, M. Meltzer | ÜB |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|-------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | deutsch /englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Seminar |
| Lernziele |
| Siehe Lernziele des Moduls |
| Lerninhalte |
| Seminare, die die Themen der Vorlesung vertiefen. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Klausur mit I (MP) (ZJD91025) |
| Literatur |
| – Vorlesungsskript und Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Vorlesung „Einführung in die Medizinische Biologie“. |
| |

Modul 4: Strukturbiochemie

| | | |
|--------------------------|--------------------------|--------------------|
| Modul: | Strukturbiochemie | MedBio-MA-4 |
| Verantwortlicher: | Prof. Dr. Bayer | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| eins | 1 Semester | Pflichtmodul | Bachelorabschluss |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|--|----------|------------------|----------|
| I. Biochemie: Struktur und Funktion von Biopolymeren | 2 | 90 | 3 |
| II. Analytikmethoden zur Struktur von Molekülen | 2 | 90 | 3 |
| III. Biophysikalische Chemie | 2 | 60 | 2 |
| Summe | 6 | 240 | 8 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden erlernen moderne Methoden der Strukturaufklärung biologischer Makromoleküle und Techniken zur Analyse dynamischer Vorgänge in Biopolymeren und deren Komplexe.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Klausur für I bis III

| | | |
|-------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Strukturbiochemie | MedBio-MA-4 |
| Veranstaltung I: | Biochemie: Struktur und Funktion von Biopolymeren | |
| Dozent: | P. Bayer | VO |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|----------------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | Englisch (Deutsch n.A.) | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Vorlesung |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen die Organisationsformen von Biopolymeren und moderne Methoden der Strukturaufklärung biologischer Makromoleküle. Sie sind fähig, die Dynamik von Biopolymeren und Ligandenkomplexen zu analysieren und den Einfluss und die Wirkungsweise von posttranslationalen Modifizierungen auf die Dynamik und Struktur von Proteinen zu untersuchen. Die Studierenden erlernen die Grundlagen des strukturbasierten, rationalen Designs von Wirkstoffen. |
| Lerninhalte |
| Grundlagen der Spektroskopie von Biopolymeren (Absorptions-, Fluoreszenz-, Infrarot-, Circular-dichroismus- und NMR-Spektroskopie, Kristallographie und Röntgenanalyse); Anwendungen der spektroskopischen Verfahren auf Proteinstudien |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Klausur gemeinsam mit II und III (MP) (ZJA91041) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biophysical Chemistry (Part II), Cantor and Schimmel, Freeman and Company 1980 ▪ Physical Biochemistry, van Holde et al., Prentize Hall 1998 ▪ Bioanalytik, Lottspeich, Spektrum Verlag 1998 ▪ X-ray Crystallography of biological macromolecules, A. Messerschmidt and R. Huber, Encyclopedia of Analytical Chemistry, R.A.Meyers (Ed) p 6061-6107, John Wiley & Sons Ltd. Chichester 2000 |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Fachliche Vernetzung mit den Modulen Bioinformatik und Spezielle Bioinformatik |

| | | |
|--------------------------|--|--------------------|
| Modul: | Strukturbiochemie | MedBio-MA-4 |
| Veranstaltung II: | Analytikmethoden zur Struktur von Molekülen | |
| Dozenten: | P. Bayer, R. Huber | SE |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | Deutsch | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Seminar |
| Lernziele |
| Die Studierenden sind fähig Methoden der modernen Strukturaufklärung und der Analyse von dynamischen Vorgängen in Biopolymeren zu erklären, ihre theoretischen Konzepte kritisch zu hinterfragen und die Grenzen und Möglichkeiten ausgewählter Techniken zu verstehen. |
| Lerninhalte |
| Protein-Expressionssysteme und Kulturmedien (pro- und eukaryotische Expressionssysteme, Isotopenmarkierung für NMR, Selenomethionin-Markierung für Kristallisation); Reinigungsstrategien (HPLC/FPLC, Tags und Fusionskonstrukte); NMR an Proteinen (1D-Spektren, Korrelations- und NOE-Spektroskopie, Assignmentstrategien, Ligandentitration und Shiftanalyse, Messung dynamischer Parameter), Kristallisation und Röntgenanalyse (Erzeugung von Röntgenstrahlen, ihre Eigenschaften und ihre Wechselwirkung mit Materie insbesondere mit Kristallen, Kristallisation von Proteinen, Kristalleigenschaften und -symmetrien, Raumgruppen, Kristallstrukturanalyse und ihre Interpretation); Fluoreszenzspektroskopie (Lebenszeit-, Anisotropie-, FRET- und Korrelationspektroskopie); CD- und Infrarotspektroskopie (Sekundärstruktur, Faltung und Entfaltung von Proteinen) |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Aktive Teilnahme und Seminarbeitrag, Klausur gemeinsam mit I und III (MP) (ZJA91041) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biophysical Chemistry (Part II), Cantor and Schimmel, Freeman and Company 1980 ▪ Physical Biochemistry, van Holde et al., Prentize Hall 1998 ▪ Bioanalytik, Lottspeich, Spektrum Verlag 1998 ▪ X-ray Crystallography of biol. macromolecules, A. Messerschmidt and R. Huber, Encyclopedia of Analytical Chemistry, R.A.Meyers (Ed) p 6061-6107, John Wiley&Sons Ltd. Chichester 2000 |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Fachliche Vernetzung mit den Modulen Bioinformatik und Spezielle Bioinformatik |

| | | |
|---------------|--------------------------|--------------------|
| Modul: | Strukturbiochemie | MedBio-MA-4 |
|---------------|--------------------------|--------------------|

| Veranstaltung III: | | Biophysikalische Chemie | | |
|---|----------------|--------------------------------|-----------------|-----------|
| Dozenten: | | A. Matena und P. Bayer | | PR |
| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen | |
| 1. Fachsemester | jedes WS | Deutsch | Keine | |
| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
| 2 | 28 h | 32 h | 60 h | 2 |
| Lehrformen | | | | |
| Praktikum | | | | |
| Lernziele | | | | |
| Die Studierenden sind fähig ausgewählte Methoden der Strukturaufklärung und Analyse dynamischer Vorgänge praktisch anzuwenden. Sie lernen Strategien zur Optimierung der Gewinnung rekombinanter Proteine zu entwickeln, Daten für die Strukturaufklärung von Biopolymeren zu sammeln und diese durch geeignete Softwareprogramme auszuwerten. | | | | |
| Lerninhalte | | | | |
| NMR Spektroskopie des gereinigten Proteins + eines Peptids (1D, TOCSY, NOESY, ¹⁵ N +/- oder ¹³ C-HSQC; Interpretation der Spektren; Assignment des Peptids mit Hilfe von NOESY + TOCSY); Kristallisation von Proteinen (Kristallisationstechniken, Polarisations-Mikroskopie, Seeding, Fishing + Kryokonservierung von Kristallen); Fluoreszenzspektroskopie; Infrarotspektroskopie. (Försterresonanztransfermessungen, Monitoring einer Protein-Protein-Wechselwirkung); Software + Datenbankanalyse (Software zur Auswertung von NMR + Röntgenstreudaten; Daten-Zugriff auf die RCSB + BMRB, Darstellung von 3D-Strukturen) | | | | |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR | | | | |
| Aktive Teilnahme, An- und Abtestate, Klausur gemeinsam mit I und II (ZJA91041) | | | | |
| Fehltermine 1 Praktikumstag: Die einzelnen Praktikumsversuche bauen theoretisch und in ihrer technischen Ausführung aufeinander auf. | | | | |
| Literatur | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Biophysical Chemistry (Part II), Cantor and Schimmel, Freeman and Company 1980 ▪ Physical Biochemistry, van Holde et al., Prentize Hall 1998 ▪ Bioanalytik, Lottspeich, Spektrum Verlag 1998 ▪ X-ray Crystallography of bio. macromolecules, A. Messerschmidt and R. Huber, Encyclopedia of Analytical Chemistry, R.A.Meyers (Ed) p 6061-6107, John Wiley&Sons Ltd. Chichester 2000 | | | | |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung | | | | |
| Fachliche Vernetzung mit den Modulen Bioinformatik und Spezielle Bioinformatik | | | | |

Modul 5: Molekulare Zellbiologie

| | | |
|--------------------------|--------------------------------|--------------------|
| Modul: | Molekulare Zellbiologie | MedBio-MA-5 |
| Verantwortlicher: | H. Meyer | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-------------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| eins | 1 Semester | Pflichtmodul | Bachelorabschluss |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|--|----------|------------------|----------|
| I. Molekulare Zellbiologie | 2 | 90 | 3 |
| II. Seminar zur Molekularen Zellbiologie | 2 | 90 | 3 |
| III. Übung zur Molekulare Zellbiologie | 2 | 60 | 2 |
| Summe | 6 | 240 | 8 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden verstehen fundamentale Konzepte der Molekularen Zellbiologie, sie verfügen über die Fähigkeit, wichtige molekularbiologische Methoden auf Fragestellungen anzuwenden und die Resultate kritisch zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, sich molekularbiologische Literatur selbstständig zu erarbeiten.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Gemeinsame Klausur für I und II

| | | |
|-------------------------|---|--------------------|
| Modul: | Molekulare Zellbiologie | MedBio-MA-5 |
| Veranstaltung I: | Molekulare Zellbiologie | |
| Dozenten: | H. Meyer, R. Küppers, V. Jendrossek, S. Knauer, P. Nalbant | VO |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|----------------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | englisch (deutsch n.A.) | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Vorlesung |
| Lernziele |
| Die Studierenden verstehen wichtige Konzepte der molekularen Zellbiologie. Sie verfügen über die Fähigkeit, Zusammenhänge zu erkennen und eigenständig Fragen nachzugehen. |
| Lerninhalte |
| Molekulare Basis der Zellfunktion. Funktion und Aufgabe der Organellen, Zytoskelett und Motilität, Expression genetischer Information und Signaltransduktion, DNA Replikation und Reparatur, Zellteilung und Kontrolle der Proliferation, Zusammenhänge der zellulärer Prozesse und deren medizinische Relevanz. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Klausur mit II (MP) (ZJA91051) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Alberts et. al., Molecular Biology of the Cell |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| |

| | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| Modul: | Molekulare Zellbiologie | MedBio-MA-5 |
| Veranstaltung II: | Seminar zur Molekularen Zellbiologie | |
| Dozenten: | H. Meyer, P. Nalbant, S. Knauer | SE |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|----------------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | englisch; (deutsch n.A) | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 62 h | 90 h | 3 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Literatur- und Methodenseminar, POL, Seminarvorträge |
| Lernziele |
| Die Studierenden sind in der Lage, sich molekularbiologische Literatur selbstständig zu erarbeiten. Sie haben ein vertieftes Verständnis ausgewählter molekularbiologischer Methoden und sind in der Lage, wissenschaftliche Fragestellungen in Experimente zu fassen. |
| Lerninhalte |
| Aktuelle Themen der Molekularen Zellbiologie. Primärliteratur wird dargestellt und kritisch analysiert. Molekularbiologische Fragestellungen werden diskutiert und die experimentellen Ansätze, die diese Fragen beantworten sollen hinterfragt und bewertet werden. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ansätze werden erarbeitet, die Aussagekraft der Ergebnisse diskutiert und eingeordnet. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Seminarvortrag, Klausur mit I (MP) (ZJA91051) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärliteratur und Übersichtsartikel aus Fachzeitschriften in Englisch |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| |

| | | |
|--------------------------|---|--------------------|
| Modul: | Molekulare Zellbiologie | MedBio-MA-5 |
| Veranstaltung III | Übung zur Molekularen Zellbiologie | |
| Dozent: | H. Meyer, P. Nalbant, S. Knauer | ÜB |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|-----------------------------|-----------------|
| 1. Fachsemester | jedes WS | englisch, (deutsch n.A.) | Keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 32 h | 60 h | 2 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Problemorientierter Unterricht, Laborpraktikum |
| Lernziele |
| Die Studierenden verstehen wichtige Zusammenhänge in der Molekularen Zellbiologie. Sie verfügen über die Fähigkeit, molekularbiologische Methoden auf Aufgabenstellungen anzuwenden, selbst geplante Experimente durchzuführen und deren Resultate kritisch interpretieren zu können. |
| Lerninhalte |
| Eine molekularbiologische Fragestellung wird unter Anleitung experimentell adressiert. Dabei werden verschiedene Ansätze verwendet. Die Ergebnisse werden protokolliert und kritisch diskutiert. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Anwesenheitspflicht: Die Veranstaltung besteht aus praktischen Übungen im Labor. Das Lernziel kann nur erreicht werden, wenn die Studierenden nicht mehr als ein Tag fehlen, um die Experimente selbst durchzuführen. |
| Protokoll, Diskussion |
| Literatur |
| ▪ Ausubel et. al. Short protocols in molecular biology |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Starke Vernetzung mit dem Seminar "Molekulare Zellbiologie". |

Wahlpflichtbereich:

Im Wahlpflichtbereich müssen jeweils zwei biologische und zwei medizinische Wahlpflichtmodule belegt werden. Der zur Wahl stehende Katalog wird jedes Jahr überarbeitet und die Liste der Fächer sowie die aktualisierten Modulblätter können Ende Januar, Anfang Februar unter

<https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=8561>

eingesehen werden. In diesem Moodlekurs findet dann auch die Wahl online statt und die Ergebnisse werden verkündet. Auch der Wahlmodus kann hier in einem Dokument nachgelesen werden.

Einige Beispiele für frequentiert angebotene Wahlpflichtfächer:

Biologische Wahlmodule

Mikro- Zell- und Chemische Biologie
Molekulare Mechanismen zur Organentwicklung
Biomolecular Modelling
Molecular and cellular biophysics
Nanobiophotonics
Spezielle Genetik
Methods in Cancer Research
Mathematical Models in Biology
Computational Drug Design

Medizinische Wahlmodule

Pathobiologie
Virologie
Immunologie
Innere Medizin
Pharmakologie und Toxikologie

Modul 8: Laborpraktikum I

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Modul: | Laborpraktikum I | MedBio-MA-8 |
| Verantwortlicher: | jeder Arbeitsgruppenleiter | |

| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
|-------------|------------|------------------------|-----------------|
| zwei | 1 Semester | Wahlpflichtmodul | 48 Credits |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|---------------------|----------|------------------|-----------|
| I. Laborpraktikum I | 7 | 300 | 10 |
| Summe | 7 | 300 | 10 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden entwerfen eigene experimentelle Pläne zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Sie führen die Experimente selbständig durch und bewerten ihre Resultate unter Berücksichtigung der neusten Fachliteratur. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Praktikumsprotokoll

| | | |
|-------------------------|-------------------------|--------------------|
| Modul: | Laborpraktikum I | MedBio-MA-8 |
| Veranstaltung I: | Laborpraktikum I | |
| Dozent: | NN | PR |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| 3. Fachsemester | jedes WS | deutsch / englisch | Durchführung: 12.10.-20.11. |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 7 | 98 h | 202 h | 300 h | 10 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Praktikum |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, indem sie bei einem (laufenden) Forschungsprojekt aus dem Gebiet der jeweiligen Arbeitsgruppe experimentelle Arbeiten durchführen. Sie sind fähig, die Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie sind in der Lage, die erforderlichen theoretischen Hintergründe anhand von Fachliteratur zu erarbeiten. |
| Lerninhalte |
| Grundlegende molekular- und zellbiologische Techniken, arbeitsgruppenspezifische Techniken |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Anwesenheitspflicht; Ergebnisprotokoll mit Einleitung und Diskussion (MP) (ZJA94081) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Englischsprachige Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| <p>Die Studierenden müssen sich selbst um ihren Praktikumsplatz kümmern. Tipps und Unterstützung gibt es von der fachlichen Studienberatung. Dort gibt es z.B. eine Sammlung von Erfahrungsberichten. Externe Praktika sind möglich, wenn der/die Studierende dafür einen Zweitbetreuer aus der Fakultät Biologie oder Medizin findet</p> <p>Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Abgabezeiten und Inhalte der einzelnen Protokolle).</p> <p>Jedes einzelne Praktikum muss separat angemeldet werden!</p> <p>Informationen zur Praxisphase gibt es in einer jährlichen Informationsveranstaltung (meist Ende Nov/Anfang Dez).</p> <p>Weitere Informationen sowie das Anmeldeformular finden sich unter: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-3</p> |

Modul 9: Laborpraktikum II

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|--------------------|
| Modul: | Laborpraktikum II | MedBio-MA-9 |
| Verantwortlicher: | Jeder Arbeitsgruppenleiter | |

| | | | |
|-------------|------------|------------------------|-----------------|
| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
| zwei | 1 Semester | Wahlpflichtmodul | 48 Credits |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|----------------------|----------|------------------|-----------|
| I. Laborpraktikum II | 7 | 300 | 10 |
| Summe | 7 | 300 | 10 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden entwerfen eigene experimentelle Pläne zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Sie führen die Experimente selbständig durch und bewerten ihre Resultate unter Berücksichtigung der neusten Fachliteratur. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Praktikumsprotokoll

| | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------|
| Modul: | Laborpraktikum II | MedBio-MA-9 |
| Veranstaltung I: | Laborpraktikum II | |
| Dozent: | NN | PR |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| 3. Fachsemester | jedes WS | deutsch / englisch | Durchführung: 23.11.-15.01. |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 7 | 98 h | 202 h | 300 h | 10 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Praktikum |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, indem sie bei einem (laufenden) Forschungsprojekt aus dem Gebiet der jeweiligen Arbeitsgruppe experimentelle Arbeiten durchführen. Sie sind fähig, die Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie sind in der Lage, die erforderlichen theoretischen Hintergründe anhand von Fachliteratur zu erarbeiten. |
| Lerninhalte |
| Grundlegende molekular- und zellbiologische Techniken, arbeitsgruppenspezifische Techniken |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Anwesenheitspflicht; Ergebnisprotokoll mit Einleitung und Diskussion (MP) (ZJA94091) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Englischsprachige Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| <p>Die Studierenden müssen sich selbst um ihren Praktikumsplatz kümmern. Tipps und Unterstützung gibt es von der fachlichen Studienberatung. Dort gibt es z.B. eine Sammlung von Erfahrungsberichten. Externe Praktika sind möglich, wenn der/die Studierende dafür einen Zweitbetreuer aus der Fakultät Biologie oder Medizin findet</p> <p>Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Abgabezeiten und Inhalte der einzelnen Protokolle).</p> <p>Jedes einzelne Praktikum muss separat angemeldet werden!</p> <p>Informationen zur Praxisphase gibt es in einer jährlichen Informationsveranstaltung (meist Ende Nov/Anfang Dez).</p> <p>Weitere Informationen sowie das Anmeldeformular finden sich unter:</p> <p>https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-3</p> |

Modul 10: Laborpraktikum III

| | | |
|--------------------------|-----------------------------------|---------------------|
| Modul: | Laborpraktikum III | MedBio-MA-10 |
| Verantwortlicher: | Jeder Arbeitsgruppenleiter | |

| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
|-------------|------------|------------------------|-----------------|
| zwei | 1 Semester | Wahlpflichtmodul | 48 Credits |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|-----------------------|----------|------------------|-----------|
| I. Laborpraktikum III | 7 | 300 | 10 |
| Summe | 7 | 300 | 10 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden entwerfen eigene experimentelle Pläne zur Beantwortung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Sie führen die Experimente selbständig durch und bewerten ihre Resultate unter Berücksichtigung der neusten Fachliteratur. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Praktikumsprotokoll

| | | |
|-------------------------|---------------------------|---------------------|
| Modul: | Laborpraktikum III | MedBio-MA-10 |
| Veranstaltung I: | Laborpraktikum III | |
| Dozent: | NN | PR |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|--------------------|-----------------------------|
| 3. Fachsemester | jedes WS | deutsch / englisch | Durchführung: 18.01.-26.02. |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 7 | 98 h | 202 h | 300 h | 10 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Praktikum |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, indem sie bei einem (laufenden) Forschungsprojekt aus dem Gebiet der jeweiligen Arbeitsgruppe experimentelle Arbeiten durchführen. Sie sind fähig, die Versuche zu planen, durchzuführen und auszuwerten. Sie sind in der Lage, die erforderlichen theoretischen Hintergründe anhand von Fachliteratur zu erarbeiten. |
| Lerninhalte |
| Grundlegende molekular- und zellbiologische Techniken, arbeitsgruppenspezifische Techniken |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Anwesenheitspflicht; Ergebnisprotokoll mit Einleitung und Diskussion (MP) (ZJA94101) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Englischsprachige Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| <p>Die Studierenden müssen sich selbst um ihren Praktikumsplatz kümmern. Tipps und Unterstützung gibt es von der fachlichen Studienberatung. Dort gibt es z.B. eine Sammlung von Erfahrungsberichten. Externe Praktika sind möglich, wenn der/die Studierende dafür einen Zweitbetreuer aus der Fakultät Biologie oder Medizin findet</p> <p>Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Abgabezeiten und Inhalte der einzelnen Protokolle).</p> <p>Jedes einzelne Praktikum muss separat angemeldet werden!</p> <p>Informationen zur Praxisphase gibt es in einer jährlichen Informationsveranstaltung (meist Ende Nov/Anfang Dez).</p> <p>Weitere Informationen sowie das Anmeldeformular finden sich unter: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-3</p> |

Masterprojekt

| | |
|--------------------------|-----------------------------------|
| Modul: | Masterprojekt |
| Verantwortlicher: | Jeder Arbeitsgruppenleiter |

| Studienjahr | Dauer | Stellung im Curriculum | Voraussetzungen |
|-------------|------------|------------------------|-----------------|
| zwei | 1 Semester | Wahlpflichtmodul | 90 Credits |

| Veranstaltung | SWS | Arbeitszeit in h | Credits |
|----------------------|-----|------------------|-----------|
| I. Masterarbeit | | 840 | 28 |
| II. Masterkolloquium | 2 | 60 | 2 |
| Summe | | 900 | 30 |

Lernziele des Moduls

Die Studierenden verfügen über die Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen einer Promotion weiter zu vertiefen. Sie können eine master-typische Aufgabenstellung auf dem Gebiet der biomedizinischen Forschung selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch bearbeiten; sie sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen und zu dokumentieren, sowie aufbauend auf den Resultaten weitere Experimente zu planen.

Modulprüfung zur Erlangung von Noten

Die Masterarbeit geht zu 2/3 in die Modulnote ein, das Kolloquium zählt 1/3.

| | |
|-------------------------|----------------------|
| Modul: | Masterprojekt |
| Veranstaltung I: | Masterarbeit |
| Dozent: | NN Tu |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|-----------------------|-----------------|
| 4. Fachsemester | jedes SS | deutsch oder englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| | 800 h | 40 h | 840 h | 28 |

| |
|--|
| Lehrformen |
| Laborarbeit |
| Lernziele |
| Die Studierenden lernen eigenständiges wissenschaftliches Arbeiten, indem sie bei einem Forschungsprojekt aus dem Gebiet der jeweiligen Arbeitsgruppe experimentelle Arbeiten durchführen und die Daten in die wissenschaftliche Umgebung einordnen. Sie sind in der Lage, Experimente zu konzipieren, durchzuführen und auszuwerten. Sie können sich die erforderlichen theoretischen Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten. |
| Lerninhalte |
| sind abhängig vom gewählten Fach und der Arbeitsgruppe |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Masterarbeit, 50 – 100 Seiten DinA4 (MP) (9801) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| Die Masterarbeit muss im Prüfungsamt angemeldet werden. Das Anmeldeformular sowie ein ausführlicher Leitfaden zum Masterprojekt ist in Moodle hinterlegt: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-8 Hier gibt es genaue Informationen zur Beantragung externer Masterarbeiten, Verlängerungen, Voraussetzung für Betreuer, Zeiträume, Titelblätter etc. |

| | | | |
|--------------------------|-------------------------|-----------|--|
| Modul: | Masterprojekt | | |
| Veranstaltung II: | Masterkolloquium | | |
| Dozent: | NN | SE | |

| Semester | Turnus | Sprache(n) | Voraussetzungen |
|-----------------|----------|-----------------------|-----------------|
| 4. Fachsemester | jedes SS | deutsch oder englisch | keine |

| SWS | Präsenzstudium | Eigenstudium | Arbeitsaufwand | Credits |
|-----|----------------|--------------|----------------|---------|
| 2 | 28 h | 32 h | 60 h | 2 |

| |
|---|
| Lehrformen |
| Eigenständiges Erarbeiten von Literatur, Beamer-Präsentation |
| Lernziele |
| Die Absolventen beherrschen das Themengebiet der Masterarbeit und sind in der Lage, die Ergebnisse der Masterarbeit zu präsentieren und zu diskutieren. Die Kommunikations-, Präsentations- und Moderationskompetenzen stehen hier im Vordergrund. |
| Lerninhalte |
| Sind abhängig vom gewählten Fach und der Arbeitsgruppe. |
| Studien- /Prüfungsleistung zur Erlangung von CR |
| Vortrag, Kolloquium (MP) (9802) |
| Literatur |
| <ul style="list-style-type: none"> ▪ Primärliteratur |
| Weitere Informationen zur Veranstaltung / Fachliche und Inhaltliche Vernetzung |
| <p>Das Kolloquium besteht aus zwei Teilen. Zunächst erfolgt eine Präsentation der wichtigsten Ergebnisse der Masterarbeit. Diese Präsentation sollte 20 min nicht übersteigen. Im Anschluss erfolgt eine Diskussion der Ergebnisse. Die gesamte Prüfung darf 45 min nicht überschreiten.</p> <p>Die Fragen und die Qualität der Antworten werden in einem Prüfungsprotokoll durch die beiden Prüfer festgehalten. Da die Prüfung unabhängig von der schriftlichen Leistung ist, müssen Gutachter der Arbeit und Prüfer des Kolloquiums NICHT übereinstimmen.</p> <p>Die Note muss der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die Prüfung mitgeteilt werden.</p> <p>Das Prüfungsprotokoll ist umgehend dem Bereich Prüfungswesen zuzuschicken.</p> <p>Ein Protokollvordruck kann unter: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-8 heruntergeladen und ausgedruckt werden.</p> <p>Die Prüfung braucht NICHT angemeldet werden, die Organisation des Termins und des Raumes obliegt dem Studierenden in Zusammenarbeit mit den Prüfern.</p> |

Impressum

Impressum

Universität Duisburg-Essen
Dekanat Fakultät für Biologie
Nadine Ruchter
Universitätsstr. 5
45117 Essen

0201/183-3103 (fon)

medbio@uni-due.de

Rechtlich bindend ist die Prüfungsordnung (siehe:

https://www.uni-due.de/verwaltung/satzungen_ordnungen/pruefungsordnungen.php#m.

Die Angaben sind ohne Gewähr, Änderungen sind vorbehalten.

Zum Studium benötigte Formulare und Leitfäden sind im Moodlekurs „Studieninformationen“ unter <https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581> hinterlegt.

Stand: 25.09.2019

Legende

NP = Note

CR = Credit

GPA = gewogene Durchschnittsnote

MP = Modulprüfung

n.A.= nach Absprache