

UNIVERSITÄT
DUISBURG
ESSEN

Offen im Denken

Universität Duisburg-Essen

Modulhandbuch

für den Master-Studiengang

Molekularbiologie

Studienjahr 2024/2025

Inhaltsverzeichnis

Einleitung	3
Protein Engineering and Modification	12
Analytik der Molekularbiologie	14
Molekulare Genetik	16
Einführung in die Medizinische Biologie.....	18
Applied Molecular Biology	19
Single Molecule Methods	20
Biotechnologie für Molekularbiologen	23
Mathematical models in immunology and cancer research.....	24
Methods in Cancer Research.....	26
Mikro- Zell- und Chemische Biologie	29
Moderne Mikroskopieverfahren der biomed. Forschung: Theorie und Anwendung	32
Molecular Ecology.....	34
Molekulare Mechanismen der Organentwicklung	37
Spezielle Bioinformatik.....	40
Laborpraktikum 1	41
Laborpraktikum 2	43
Laborpraktikum 3	45
Masterarbeit	47

Einleitung

Dieses Modulhandbuch soll den Studierenden und den Lehrenden der Molekularbiologie dienen, um einen Überblick über die Veranstaltungen und den Aufwand im Studiengang zu verschaffen und damit Dopplungen und Lücken in der Wissensvermittlung zu vermeiden. Art und Umfang der Prüfungen können sich ändern und werden gemäß Prüfungsordnung jeweils zu Beginn des Semesters bekannt gegeben. Bindend ist die Prüfungsordnung.

Ziele des MA-Studiengang Molekularbiologie

Der sich immer stärker wandelnde nationale und internationale wissenschaftliche Ausbildungsmarkt stellt neue Anforderungen an die universitäre Ausbildung. Einer zunehmend stärker geforderten Praxisorientierung im Studium muss ebenso wie einem berufsqualifizierenden Abschluss nach kurzer Studienzeit Rechnung getragen werden. Die Einführung des Bachelor-Master-Systems ergänzt die traditionellen Studiengänge an den Hochschulen und trägt unter Berücksichtigung des ECT-Systems zur Etablierung einer international ausgerichteten Studienstruktur bei. Der Studiengang Aquatische Biologie übernimmt hierbei nicht den Formalismus des angelsächsischen Systems sondern nutzt vielmehr gezielt die Flexibilität dieses Systems für eine individuelle Ausbildung.

Das Studium im Masterstudiengang Molekularbiologie soll den Studierenden die nötigen Kenntnisse, Fertigkeiten und Kompetenzen vermitteln, die sie brauchen um im Anschluss an das Studium sowohl einer beruflichen Tätigkeit in einem spezialisierten Bereich der Biologie, als auch darauf aufbauend in die dritte Phase der Hochschulbildung (Promotion) eintreten zu können.

Die Ziele des Studiengangs werden folgendermaßen definiert:

Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Molekularbiologie haben ihr Wissen auf der Grundlage des Bachelorstudiengangs erweitert und spezialisiert. Sie sind in der Lage die Besonderheiten, Grenzen und Terminologie der Molekularbiologie zu definieren und zu interpretieren. Des Weiteren können sie sich Wissen selber aneignen. Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums Molekularbiologie erwerben Kenntnisse zum aktuellen Forschungsstand in spezialisierten Teilbereichen der Molekularbiologie und erlernen moderne Methoden und „state of the art“-Techniken in der Laborarbeit. Ihr Wissen und Verständnis ist die Grundlage eigener Ideen. Sie können ihr molekularbiologisches Wissen sowie ihre Methodenkenntnisse anwenden um weitgehend eigenständig auch unvertraute Probleme in einem multidisziplinären Kontext zu lösen, diese Lösung systematisch darzustellen und in den Kontext existierender Forschungsergebnisse einzuordnen und auch gesellschaftlich und ethisch zu bewerten. Sie sind in der Lage diese Ergebnisse und Erkenntnisse adressatenbezogen darzustellen und zu verteidigen. Jedes Modul des Studiengangs trägt dazu bei die oben genannten allgemeinen

und übergeordneten Studienziele zu erreichen, in dem kleinere Ziele in jedem Modul verfolgt werden. Die folgende Ziele matrix des Studiengangs soll zeigen, wie dies gelingen kann:

Ziele matrix für den Masterstudiengang Molekularbiologie

Übergeordnetes Studienziel	Befähigungsziele i.S. von Lernergebnissen	Zielführende Module
<p>Forschungsorientierte Spezialisierung in der Molekularbiologie</p>	<p>Absolventen des Studiengangs Master Molekularbiologie:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sind in der Lage, Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen der Molekularbiologie 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, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p>
<p>Fähigkeit zur systematischen Darstellung komplexer biologischer Zusammenhänge und Einordnung in den Kontext existierender Forschungsergebnisse und gesellschaftlich relevanter Fragestellungen</p>	<p>Absolventen des Studiengangs Master Molekularbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertiefte Kenntnisse in molekularen und organismischen Teilbereichen Biologie - verfügen über ein breites, detailliertes und kritisches Verständnis auf dem neuesten Stand des Wissens in einem oder mehreren Spezialbereichen der Molekularbiologie - stellen komplexe Zusammenhänge der Molekularbiologie 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 - stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor 	<p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 6, 7, 8 bis 10</p>

<p>Kenntnis und Anwendung moderne Methoden und „state of the art“-Techniken in der Feld- und Laborarbeit</p>	<p>Absolventen des Studiengangs Master Molekularbiologie</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen verschiedene moderne Methoden und spezielle Arbeitstechniken der Molekularbiologie - 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 Aquatischen Biologie im Labor an 	<p>Module 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8 bis 10</p> <p>Module 1, 2, 3, 5, 6, 8 bis 10</p>
<p>Selbständige Durchführung wissenschaftlicher Arbeiten und Befähigung zur Promotion oder einer leitenden Position in einem forschungsorientierten Unternehmen anzunehmen</p>	<p>Absolventen des Studiengangs Master Molekularbiologie:</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 8 bis 10</p>

Lehrveranstaltungsarten bzw Lehr/Lernformen:

Im Masterstudiengang gibt es unterschiedliche Veranstaltungsarten, die folgendermaßen abgekürzt werden:

- Vorlesung (VO)
- Übung (ÜB)
- Seminar (SE)
- Kolloquium (KO)
- Praktikum (PR)

Vorlesungen bieten in der Art eines Vortrages eine zusammenhängende Darstellung von Grund- und Spezialwissen sowie von methodischen Kenntnissen.

Übungen dienen der praktischen Anwendung und Einübung wissenschaftlicher Methoden und Verfahren in eng umgrenzten Themenbereichen.

Seminare bieten die Möglichkeit einer aktiven Beschäftigung mit einem wissenschaftlichen Problem. Die Beteiligung besteht in der Präsentation eines eigenen Beitrages zu einzelnen Sachfragen, in kontroverser Diskussion oder in aneignender Interpretation.

Kolloquien dienen dem offenen, auch interdisziplinären wissenschaftlichen Diskurs. Sie beabsichtigen einen offenen Gedankenaustausch.

Praktika eignen sich dazu, die Inhalte und Methoden eines Faches anhand von Experimenten exemplarisch darzustellen und die Studierenden mit den experimentellen Methoden eines Faches vertraut zu machen. Hierbei sollen auch die Planung von Versuchen und die sinnvolle Auswertung der Versuchsergebnisse eingeübt und die Experimente selbständig durchgeführt, protokolliert und ausgewertet werden.

In Ausnahmefällen können auch Mischformen der Veranstaltungen vorkommen. Zum Beispiel können VO und SE zu einer Veranstaltung VO/SE kombiniert werden.

ECT-System (European Credit Transfer System)

Der MA-Studiengang ist 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

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

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: 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 im Wintersemester verbringt der Studierende 30 Stunden in der Vorlesung (im Sommer sind es nur 28 Stunden, da das Sommersemester eine Woche kürzer ist), bleiben also noch 60 Stunden für Vor- und Nachbereitung sowie die Prüfungsvorbereitung.

Die Zeiten, die für eine Veranstaltung berechnet werden, werden im Modulblatt für jede Veranstaltung wie folgt angegeben. Da es für 30 Stunden Workload einen Credit gibt, ergibt sich im unten gezeigten Beispiel eine Veranstaltung mit 3 Credits.

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Prüfungen und Studienleistungen

Credits werden entweder für das Bestehen einer Modul(teil)prüfung vergeben oder für eine unbenotete Studienleistung. Um ein Modul abzuschließen müssen alle Prüfungen und Studienleistungen eines Moduls erbracht werden. Die Note für das Modul wird über eine Modulprüfung oder mehrere Modulteilprüfungen erbracht.

Beispiel: Ein Modul besteht aus einer Vorlesung (I) und einem Seminar (II). Insgesamt wird der Lehrstoff dieser beiden Veranstaltungen nur in einer Modulprüfung (Klausur) abgefragt. Diese benotete Klausur dient als Modulprüfung und somit zur Benotung des gesamten Moduls:

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (Dauer 45 min bis max. 180 min, die genaue Dauer wird zu Beginn des Moduls festgelegt).
Zu erbringende Studienleistung: Anwesenheitspflicht im Praktikum (max. 2 Fehltage).

Bildung der Abschlussnote

In die Bildung der Abschlussnote gehen alle Modulnoten ein. Nicht benotete Module (wie die der Ergänzungsbereiche 1 und 3) werden nicht in die Berechnung der Abschlussnote einbezogen.

Zur Berechnung der Abschlussnote werden alle Modulnoten mit der Creditanzahl des jeweiligen Moduls multipliziert, anschließend werden diese Produkte summiert und durch die Credits aller benoteter Module dividiert.

$$\textit{Abschlussnote} = \frac{\sum(\textit{Modulnote} \times \textit{Credits des Moduls})}{\textit{Gesamt Credits aller benoteten Module}}$$

Studienverlaufsplan Master Molekularbiologie (Pflichtmodule)

Modulbezeichnung	ECTS pro Modul	Fachsemester	Titel der Lehrveranstaltungen im Modul	Veranstaltungsart	SWS pro Lehrveranstaltung
Protein Engineering and Modification	7	1	Protein Engineering and Modification	Vorlesung	2
		1	Methods in Protein Engineering and Modification	Übung	3
Analytik der Molekularbiologie	9	1	Struktur und Funktion von Biopolymeren	Vorlesung	2
		1	Analytik der Molekülstruktur	Seminar	2
		1	Biophysikalische Chemie	Praktikum	2
Molekulare Genetik	6	1	Molekulare Genetik	Vorlesung	2
		1	Praktikum zur Molekularen Genetik	Praktikum	2
Einführung in die Medizinische Biologie	6	1	Einführung in die Medizinische Biologie	Vorlesung	2
			Seminar zur Einführung in die Medizinische Biologie	Seminar	2
Applied Molecular Biology	4	2	Applied Molecular Biology	Vorlesung	2
			Seminar: Applied Molecular Biology	Seminar	1
Single Molecule Methods	4	2	Single Molecule Methods	Vorlesung	2
			Seminar zu Single Molecule Methods	Seminar	1

Studienverlaufsplan Master Molekularbiologie (Wahlpflichtmodule)

Modulbezeichnung	ECTS pro Modul	Fachsemester	Titel der Lehrveranstaltungen im Modul	Veranstaltungsart	SWS pro Lehrveranstaltung
Biotechnologie für Molekularbiologen	6	2	Biotechnologie für Molekularbiologen	Vorlesung	2
			Exkursion zur Biotechnologie	Geländeübung	2
Mathematical models in immunology and cancer research	6	2	Mathematical models in immunology and cancer research	Vorlesung/ Seminar	4
Methods in Cancer Research	6	2	Methods in Cancer Research	Vorlesung	2
			Seminar zu Methods in Cancer Research	Seminar	2
Moderne Mikroskopieverfahren der biomed. Forschung: Theorie und Anwendung	6	2	Grundlagen der Mikroskopie	Vorlesung	2
			Praktikum: Mikroskopie	Praktikum	2
Molecular ecology	6	2	Molecular Ecology I (Field Course)	Geländeübung	2
			Molecular Ecology II (Data Analysis)	Praktikum	2
Molekulare Mechanismen in der Organentwicklung	6	2	Molekulare Mechanismen der Organentwicklung	Vorlesung	2
			Seminar zu Molekulare Mechanismen der Organentwicklung	Seminar	2
Mikro- und Zellbiologie	6	2	Mikro- und Zellbiologie	Vorlesung	2
			Seminar Medizinische Biotechnologie	Seminar	2
Spezielle Bioinformatik	6	2	Biomolecular Modelling	Vorlesung	2
			Seminar zu Biomolecular Modelling	Seminar	2
Laborpraktikum 1	10	3	Individuell	Praktikum	6
Laborpraktikum 2	10	3	Individuell	Praktikum	6
Laborpraktikum 3	10	3	Individuell	Praktikum	6
Masterarbeit	30	4	Kolloquium zur Masterarbeit	Kolloquium	2
			Masterarbeit		

Modulbeschreibungen

Modulname	Modulcode
<i>Protein Engineering and Modification</i>	1
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Doris Hellerschmied-Jelinek	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. Fachsemester	1 Semester	P	7

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	Keine	English

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Protein Engineering and Modification	VO	2	60 h
II	Methods in Protein Engineering and Modification	ÜB	3	190 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			5	210 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>The students have a general overview of the field of protein engineering. They gain insight into the newest developments in this comparatively young research field.</p> <p>They are familiar with the basic methods to generate proteins with desired traits and properties. They understand key principles of rational protein design and directed evolution. From an exercise, focused on a specific protein, they are able to identify advantages and limitations of select protein engineering methods.</p> <p>The students are able to discuss applications for engineered proteins in life science research, biotechnology, and drug development.</p>

Inhalte des Moduls
<p>Lecture: protein folding and recognition as design principle for engineered and synthetic proteins, directed evolution (phage display, ribosome display), genetic code expansion using unnatural amino acids, protein labeling, inteins, application of engineered proteins in basic research and as a therapeutic strategy</p> <p>Exercise: The students gain a detailed understanding of the advantages and limitations of protein engineering methods at a specific example. They develop a strategy to generate a protein with certain desired properties by setting up an experimental plan including applied methods, anticipated outcomes, and expected challenges.</p>
Studien- und Prüfungsleistungen
<p>Studienleistung ist die Anwesenheitspflicht in der Übung, sowie eine Hausarbeit oder eine Präsentation (wird zu Beginn der Lehrveranstaltung mit den Studierenden besprochen) (SJA71035)</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus einer Klausur (120 min) (ZJA91052)</p>
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
7 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Analytik der Molekularbiologie</i>	2
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Peter Bayer	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. Fachsemester	1 Semester	P	9

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	Keine	Englisch (VO) und Deutsch (ÜB, SE)

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Struktur und Funktion von Biopolymeren	Vorlesung	2	90 h
II	Analytik der Molekülstruktur	Seminar	2	90 h
III	Biophysikalische Chemie	Übung	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				270

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind befähigt, spektroskopische Methoden in ihren Grundlagen zu verstehen und zur Analyse der Dynamik und Struktur von Biopolymeren anzuwenden.

Inhalte des Moduls
<p>Vorlesung: Die Studierenden lernen die chemo-physikalischen Grundlagen der Organisation von Biopolymeren (Moleküle, Bindungen und Kräfte, Schrödingergleichung, Orbitale, LCAO) und ihren Wechselwirkungen (Licht, Valenzelektronen, Anregung) sowie moderner Methoden der Strukturaufklärung biologischer Makromoleküle (Fluoreszenz-, Absorptions-, CD-, IR-Spektroskopie; NMR).</p> <p>Seminar: Die Studierenden vertiefen die Grundlagen der Spektroskopie anhand ausgewählter Beispiele und sind befähigt diese in Form einer Präsentation vorzutragen.</p> <p>Übung: Die Studierenden sind befähigt, die erworbenen Grundlagen zur Analyse der Dynamik und Struktur von Biopolymeren anzuwenden (CD-Spektroskopie, Fluoreszenz-Spektroskopie, Kristallisation von Biomolekülen, NMR Spektroskopie von Peptiden, Strukturbestimmung von Peptiden mittels NMR).</p>

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus zwei gleichwertigen Teilprüfungen: <ul style="list-style-type: none">- Klausur (Klausurdauern werden am Anfang der Veranstaltungen bekannt gegeben. Mindestens 45 min, maximal 180 min.) (ZJA91053)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
8 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
Molekulare Genetik	3
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Stefan Westermann Prof. Dr. Dominik Boos	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. Fachsemester	2 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	Keine	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Molekulare Genetik	VO	2	90 h
II	Praktikum zur molekularen Genetik	PR	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben ein vertieftes Verständnis der molekularen Grundlagen der Vererbung. Sie haben Einblick in klassische und moderne Methoden zur Manipulation und Analyse von Genomen. Sie kennen Vor- und Nachteile der Benutzung verschiedener genetischer Modellorganismen.

Die Studierenden haben einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand in speziellen Teilbereichen der Molekularen Genetik und können deren Ergebnisse kritisch interpretieren. Sie ordnen Zusammenhänge in den Kontext existierender Forschungsergebnisse ein.

Die Studierenden kennen verschiedene klassische und moderne Methoden und Arbeitstechniken der molekularen Genetik und können die Vor- und Nachteile dieser Methoden in Bezug auf die beantwortende Fragestellung kritisch und sachlich einschätzen und bewerten.

Inhalte des Moduls

Vorlesung: Molekulare Grundlagen der Genomhomöostase, Kontrolle von Replikation, Chromosomen-Segregation und DNA-Reparatur, Zellzykluskontrolle. Konsequenzen von Aneuploidie, Relevanz für Krankheiten und Therapien.

Praktikum: Experimentelle Untersuchung von molekularen Grundlagen der Vererbung. Funktionsanalyse in ausgewählten Modellsystemen, inkl. Säugerzellkultur und Modellorganismus Hefe. Mechanistische Untersuchungen an ausgewählten Schlüsselproteinen von Replikation und Chromosomen-Segregation.

Studien- und Prüfungsleistungen

Die Modulprüfung ist eine Klausur (Klausurdauer wird am Anfang der Veranstaltung bekanntgegeben, mindestens 45 min, maximal 90 min) (ZJA91054).

Studienleistung: Sicherheitsunterweisung und Anwesenheitspflicht im Praktikum (SJA71036)

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Einführung in die Medizinische Biologie</i>	4
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Michael Ehrmann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie, Medizinische Biologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1. Fachsemester	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	Keine	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Einführung in die Medizinische Biologie	VO	2	90 h
II	Seminar zur Einführung in die Medizinische Biologie	SE	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
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 die Krebs-, Demenzerkrankungen, Schlaganfall und bakterielle Infektionen liefern und wie das neue Feld der chemischen Biologie die translationale Forschung in diesen Disziplinen bereichert.

Inhalte des Moduls
<i>Inhalte von Vorlesung und Seminar:</i> 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- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (Dauer 45 min bis max. 180 min, die genaue Dauer wird zu Beginn des Moduls festgelegt) (ZJA91025)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Applied Molecular Biology</i>	5
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Perihan Nalbant , Prof. Dr. Hemmo Meyer, Prof. Dr. Stefan Westermann, Prof. Dr. Dominik Boos	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2.Fachsemester	ein Semester	P	4

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	Biologische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau, Englischkenntnisse	Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Applied Molecular Biology	VO	2	90 h
II	Seminars: Applied Molecular Biology	SE	1	30 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			3	120h

Lernergebnisse / Kompetenzen
VO/SE: The students gain insight into the molecular mechanisms regulating selected cellular processes and learn how to address key scientific questions by using advanced methods and applications of molecular biology. The students acquire, by discussions with established scientists, detailed insights into basic research relevant for understanding mechanistic, structural and physiological aspects of biological processes in a broad range of cellular model systems.

Inhalte des Moduls
VO/SE: A wide range of cellular processes and modern scientific approaches for deeper mechanistic understanding will be presented. The topics include genome maintenance, genome propagation, membrane dynamics, protein homeostasis, cellular stress response, cytoskeletal regulation and cell migration. During the exercise sessions the topics will be further covered in depth by discussing relevant questions of the molecular biology field together in the group.

Studien- und Prüfungsleistungen
Written examination (2 h) (ZJA91055).
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
4 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Single Molecule Methods</i>	6
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. Barbara Saccà	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2.Fachsemester	1 Semester	P	4

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	Keine	Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Single-molecule methods	VO	2	60 h
II	Übung: Single-molecule methods	SE	1	60 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				120 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
The students understand the working principles of modern single-molecule techniques (force- and optical-based) and know how to apply them for the elucidation of specific biological questions. They appreciate the utility of these methods to measure molecular forces in the piconewton regime and visualize dynamic events of single molecules in the sub-second time scale. They can describe and comment modern scientific literature on single-molecule biology, being capable to grasp different topics, such as intermolecular interactions between proteins, proteins and small molecules or DNA, conformational changes, polymerization or molecular motors motion. The students hold a more critical and deeper perspective of biological processes and know how to relate the statistical behavior of populations of individual molecules with the macroscopic output observed.

Inhalte des Moduls

VO: In the lecture, both force- and optical-based single-molecule methods will be described. Examples will include atomic force microscopy, optical tweezers, magnetic tweezers as well as super-resolution microscopic techniques, such as STED, STORM and PALM. The physical principles behind each technique will be described in a simple but rigorous manner and their use will be clarified through numerous examples of biological applications.

ÜB: The exercise session will be based on current scientific literature on the use of single-molecule methods for the elucidation of biological processes. Students will be invited to search for literature. Data will be presented to the audience and discussed together.

Studien- und Prüfungsleistungen

Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (Dauer 45 min bis max. 180 min, die genaue Dauer wird zu Beginn des Moduls festgelegt) (ZJA91056)

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

4 von 120 benoteten ECTS

Wahlpflichtmodule

Im Wahlpflichtbereich sind vier Module zu wählen. Weitere Informationen zu den Wahlpflichtmodulen können Sie unter der folgenden Internetseite einsehen (Passwort ist nicht erforderlich):

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

Die Verteilung der Wahlmodule läuft online über eine Umfrage in dem oben genannten Moodlekurs. Der Wahlzeitraum liegt am Ende des Wintersemesters in dem Moodleraum bekannt gegeben.

Modulname	Modulcode
Biotechnologie für Molekularbiologen	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Dr. Anja Matena, Dr. Michael Meltzer	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	1 Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	keine	Deutsch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Biotechnologie für Molekularbiologen	Vorlesung	2	90 h
II	Exkursion zur Biotechnologie	Geländeübung	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierende erlernen die Verknüpfungen der Biotechnologielehre und der praxisorientierten Anwendung. Wissenschaftliche Forschung mit Fokus auf die Anwendbarkeit in der Biotechnologie werden an Fallbeispielen im universitären und wirtschaftlichen Rahmen verdeutlicht und führen so zu einem zielorientierten Blick für die zukünftige eigenständige Forschung der Studierenden.

Inhalte des Moduls
Die Studierende bekommen einen theoretischen Einblick in die verschiedenen Bereiche der Biotechnologie. Dazu gehören u.a. die Grüne Biotechnologie (Pflanzenbiotechnologie), die Rote Biotechnologie (Medizinische Biotechnologie) und die Weiße Biotechnologie (Industrielle Biotechnologie). Neben den theoretischen Hintergrundwissen sollen weitere Exkursionen zu Instituten oder Firmen durchgeführt werden, die die verschiedenen Bereiche der Biotechnologie vertreten.

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einer Klausur (ZJA91057). Studienleistung: Erfüllung der Anwesenheitspflicht bei den Geländeübungen (max. ein Fehltag) oder eine Hausarbeit (SJA71037).
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Mathematical models in immunology and cancer research</i>	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. D. Hoffmann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Medizinische Biologie, Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Bachelorabschluss	Biologische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau, mathematische Grundkenntnisse, Englischkenntnisse, Programmierkenntnisse hilfreich	Deutsch und Englisch (Vorlesung)

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Mathematical models in immunology and cancer research	VO/SE	4	180 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden besitzen einen Überblick über mathematische Methoden zur quantitativen Modellierung biologischer Systeme.</p> <p>Sie verstehen Beispiele, in denen mathematische Methoden erfolgreich zur quantitativen Modellierung biologischer Systeme eingesetzt wurden.</p> <p>Sie haben eine Übersicht über computergestützte Methoden zur mathematischen Modellierung.</p> <p>Die Studierenden können sich Forschungsliteratur zur mathematischen Modellierung biologischer Systeme erschließen und mit computergestützten Methoden selbst nachvollziehen.</p>

Inhalte des Moduls
<p>Vorlesung:</p> <p>Quantitative Modellierung biologischer Systeme, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Quantitative Modellierung biologischer Systeme und Prozesse, z.B. Dynamische Phänomene (z.B. Infektionen, Populationsdynamik) mit linearen und nicht-linearen Modellen, linearer Algebra, Differenzen- und Differentialgleichungen – Mathematische Grundlagen zur Modellierung von biologischen Netzwerken (Protein-Wechselwirkung, ökologische Netzwerke, etc.) – Statistische Methoden zur Analyse von Experimenten (Bayes-Inferenz) <p>Freie OpenSource-Software zur mathematischen Modellierung</p> <p>Seminar/Übung:</p> <p>Die Studierenden recherchieren interessengeleitet nach wissenschaftlichen Veröffentlichungen aus Biologie oder Medizin. Diese Veröffentlichungen können z.B. (a) Daten zur Verfügung stellen, die als Ausgangspunkt für die Entwicklung eigener mathematischer, rechnergestützter Modelle durch die Studierenden dienen, oder (b) mathematische Modelle präsentieren, die programmiert werden und deren Eigenschaften untersucht werden (z.B. Vergleich mit experimentellen Daten, Vergleich mit anderen Modellen, etc.). Die Studierenden führen ausgehend von diesen Recherchen eigene Modellierungen durch und präsentieren ihre Ergebnisse in Vorträgen. Dabei nutzen sie auch Computerprogrammierung (z.B. in R oder Julia).</p>

Studien- und Prüfungsleistungen
Vortrag (mündliche Vorstellung und präsentiertes Material) mit anschließender Diskussion
Prüfungsnummer: ZJA92063
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Methods in Cancer Research</i>	
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Shirley Knauer/Perihan Nalbant	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Master Biologie, Master Medizinische Biologie, Master Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Für alle: Bachelorabschluss	Abgeschlossenes Modul Molekularbiologie

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Veranstaltungs- typ	SWS	Workload
I	Methoden in der Krebsforschung	VO	2	90 h
II	Seminar zu Methoden in der Krebsforschung	SE	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernziele des Moduls
Die Studierenden erwerben ein vertieftes Verständnis von modernen molekular- und zellbiologischen Methoden in der Krebsforschung. Sie verfügen über die Fähigkeit, diese Methoden sowie fundamentale Konzepte auf diesem Gebiet auf relevante biologische Fragestellungen anzuwenden und die Resultate kritisch zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Literatur selbstständig zu erarbeiten.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Gemeinsame Klausur für I und II (70% der Modulnote), Präsentation für II (30% der Modulnote) Prüfungsnummer: ZJA92066

Modulname	Modulcode	
Methods in Cancer Research		
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Methoden in der Krebsforschung	I	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
S. Knauer, P. Nalbant	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	Jedes SS	englisch (deutsch n.A.)	25

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernziele
Die Studierenden erlernen ein breites Spektrum an modernen Methoden zur Untersuchung von molekularen und zellbiologischen Fragestellungen in der Krebsforschung. Sie verfügen über die Fähigkeit, experimentelle Ansätze und Analysestrategien selbständig zu entwickeln und Resultate statistisch und kritisch zu evaluieren
Inhalte
Das Prinzip der wissenschaftlichen Methode, Zell-basierte Analysen, Untersuchung von Zellen und Zellorganellen mittels moderner Fluoreszenzmikroskopie, Einsatz von fluoreszierenden Proteinen und Photokonversion, Proteinmanipulation in Zellen (CRISPR, Chemisch induzierte Dimerisierung, Photo-Aktivierung, Genomics (Transcriptomics), Proteomics, High-Content und High-Throughput Screening, Virale Vektor-Systeme, Tiermodelle
Prüfungsleistung
Klausur mit II (Dauer 2 Stunden)
Literatur
Alberts, Molecular Biology of the Cell Der Experimentator: Molekularbiologie / Genomics Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics
Weitere Informationen zu der Veranstaltung
Moodlelink: https://moodle2.uni-due.de/course/view.php?id=7507

Modulname	Modulcode	
Methods in Cancer Research		
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Seminar zu Methoden in der Krebsforschung		
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
S. Knauer, P. Nalbant	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	jedes SS	englisch (deutsch n.A.)	25

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernziele
Die Studierenden sind in der Lage, aktuelle Literatur zu den erlernten Methoden und Konzepten selbstständig zu erarbeiten und zu präsentieren. Sie können die Studien kritisch bewerten und im Hinblick auf die Relevanz auf dem Gebiet der Krebsforschung einordnen.
Inhalte
Aktuelle Methoden und Konzepte in der Tumorbiologie. Primärliteratur wird von Studierenden des Kurses präsentiert und kritisch evaluiert. Zusammenhänge der Inhalte der vorgestellten Studie zu relevanten molekularen und zellbiologischen Fragestellungen auf dem Gebiet werden diskutiert. Die experimentellen Ansätze werden im Hinblick auf ihre Zweckmäßigkeit hinterfragt und die Interpretierbarkeit der Ergebnisse wird evaluiert.
Prüfungsleistung
Klausur mit I (Dauer 2 Stunden), Präsentation (35 min + 10min Diskussion)
Literatur
Primärliteratur und Übersichtsartikel aus Fachzeitschriften in Englisch, diese werden den Studierenden von den Kursleitern zur Verfügung gestellt.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Schriftliche Einordnung der behandelten Seminarmanuskripte anhand der Relevanz und Durchführbarkeit der Methoden (unbenotet) am Semesterende (1/2- bis 1 Seite pro Seminartag, Schriftgröße Arial 11 o.ä.), keine Anwesenheitspflicht! Aber: alternativ: freiwillige Anwesenheit und aktive Mitarbeit (Unterschriftenliste, mind. 80% Anwesenheit = max. 2 Fehltermine) anstatt der schriftlichen Ausarbeitung.
Moodlelink: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=7507

Modulname	Modulcode
<i>Mikro- Zell- und Chemische Biologie</i>	6d
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. M. Ehrmann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Master Biologie, Master Medizinische Biologie, Master Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Bachelorabschluss	Biologische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau, chemische Grundkenntnisse, Englischkenntnisse

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Veranstaltungsname	Veranstaltungs- typ	SWS	Workload
Molekulare Mikro- und Zellbiologie	VO	2	90 h
Moderne Wirkstoffentwicklung	SE	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		4	180 h

Lernziele des Moduls
Die Studierenden vertiefen ihr Verständnis der Mikro- und Zellbiologie, wobei die molekularen und zellbiologischen Mechanismen von Krankheiten und die Prinzipien der modernen Medikamentenentwicklung, insbesondere biotechnologischer Therapieansätze, im Vordergrund stehen.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Gemeinsame Klausur über die Inhalte beider Veranstaltungen 7.1 und 7.2 (Dauer ca. 2 Stunden) Prüfungsnummer: ZJA92071

Modulname	Modulcode	
Mikro- Zell- und Chemische Biologie	6d	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Molekulare Mikro- und Zellbiologie	6d.1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
M. Ehrmann, M. Kaiser	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	Jedes SS	Deutsch (englisch auf Anfrage)	25

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernziele
Die Studierenden erwerben ein Verständnis der molekularen und zellbiologischen Mechanismen von ausgewählten Krankheiten. Sie kennen die Prinzipien der modernen Medikamentenentwicklung, insbesondere von biotechnologisch-hergestellten Chemotherapeutika
Inhalte
– Struktur und Funktion von Proteasen. Proteasen als Ziele für die Wirkstoffentwicklung, natürliche und synthetische Protease-Inhibitoren, Protease- und Protease-Inhibitor-Krankheiten, Protein-Kinaseinhibitoren, Proteine, Antikörper und andere biotechnologisch-hergestellte Wirkstoffe als Chemotherapeutika, Mechanismus und Therapieansätze für das Hutchinson-Gilford-Progeria Syndrom, Grundlagen der medizinischen Biotechnologie, Übersicht über industrielle Pharmaforschung, Wirkstoffentwicklung
Prüfungsleistung
Gemeinsame Klausur mit 7.2 (Zeitdauer: 2 h). Prüfungsnummer: ZJA92071
Literatur
Klebe, Wirkstoffdesign, Spektrum Verlag
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Link zum Moodlekurs: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=7506

Modulname	Modulcode	
Mikro- Zell- und Chemische Biologie	6d	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Moderne Wirkstoffentwicklung	6d.2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
M. Ehrmann, M. Kaiser	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	jedes SS	englisch	30

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernziele
Die Studierenden erhalten durch Diskussionen mit etablierten Wissenschaftlern einen detaillierten Einblick in die Grundlagenforschung, die für das Verständnis von Krankheiten und die Wirkstoffentwicklung relevant ist.
Inhalte
Antikörper-basierte Medikamente, RNA-basierte Therapien, Metagenomik, Herstellung und Verwendung von DNA Nanopartikeln, verschiedene Aspekte der Tumorbiologie incl. Mechanismen der Therapieresistenz, Proteinqualitätskontrolle, Medizinische Mikrobiologie, Zentralnervöse Regulation von Körpergewicht und Appetit
Prüfungsleistung
Gemeinsame Klausur mit I (Zeitdauer: 2 h) Prüfungsnummer: ZJA92071
Literatur
Primärliteratur wird zur Verfügung gestellt
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Link zum Moodlekurs: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=7506

Modulname	Modulcode
<i>Moderne Mikroskopieverfahren der biomed. Forschung: Theorie und Anwendung</i>	
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. Matthias Gunzer	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Master Biologie, Master Medizinische Biologie, Master Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6 ECTS

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	keine	Deutsch/Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
Grundlagen der Mikroskopie	VO	2	90 h
Praktikum Mikroskopie	PR	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)		4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden lernen im Kurs versch. Mikroskope in ihrer Theorie kennen (Laser-Scanning- und 2-Photon-Mikroskopie, sog. super-resolution Techniken wie STED, PALM und STORM sowie die Lichtblattmikroskopie und moderne Methoden der Elektronenmikroskopie) und eignen sich neben physikalischen Grundlagen (Lasertechnik, Optik, etc.) auch anwendungsbezogene Inhalte an. Dazu gehören u.a. die richtige Farbstoff- und Filterauswahl, die Nutzung eines Mikrotoms, sowie die Bildbearbeitung und –dokumentation. Das Gelernte wird später in den praktischen Übung vertieft, so dass die Studierenden abschließend in der Lage sind zu entscheiden welche Mikroskopiertechnik sich für welche Fragestellung eignet und wie die entsprechenden Präparate hergestellt werden können.

Inhalte des Moduls

Inhalte Vorlesung

Die Studierenden eignen sich die für das Verständnis diverser Mikroskopietechniken physikalischen Grundlagen (Lasertechnik, Optik, etc.) an und lernen anschließend den Aufbau und die Anwendung versch. Mikroskope kennen (Laser-Scanning- und 2-Photon-Mikroskopie, sog. super-resolution Techniken wie STED, PALM und STORM sowie die Lichtblattmikroskopie und moderne Methoden der Elektronenmikroskopie). Ebenso werden anwendungsbezogene Inhalte diskutiert, wie z.B. die richtige Farbstoff- und Filterauswahl oder die Bildbearbeitung und –dokumentation.

Inhalte Praktikum

Die Studierenden lernen alle in der Vorlesung besprochenen Mikroskope auch praktisch kennen, abschließend kennen die Studierenden verschiedene moderne Mikroskopiemethoden sowie zugehörige Arbeitstechniken und können die Vor- und Nachteile dieser Methoden in Bezug auf die beantwortende Fragestellung kritisch und sachlich einschätzen und bewerten.

Die Studenten arbeiten in Gruppen. **Pro Gruppe muss mindestens eine Person bereit sein Blut, Organe und Knochen aus toten Labormäusen zu entnehmen.**

Außerdem werden Teile des Praktikums in Laboren der Sicherheitsstufe 2 durchgeführt. Aus sicherheitsrelevanten Gründen haben immunsupprimierte Studierende sowie schwangere oder stillende Studentinnen zu diesen Räumen keinen Zutritt. Für diesen Personenkreis ist das Praktikum daher nicht zu empfehlen.

Studien- und Prüfungsleistungen

Teilnahmevoraussetzung zur Modulprüfung ist die Erfüllung der Anwesenheit im Praktikum (max. 2 Fehltage).

Die Modulprüfung besteht aus einem Vortrag. Prüfungsnummer: ZJA40028

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Molecular Ecology</i>	
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. F. Leese	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Master Aquatische Biologie, Master Biologie, Master Biodiversität, Master Molekularbiologie, Transnational ecosystem based Water Management	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	Grundkenntnisse Molekularbiologie, Biodiversität

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Veranstaltungs- typ	SWS	Workload
I	Molecular Ecology I (Field Course)	Ex	2	90 h
II	Molecular Ecology II (Data Analysis)	PR	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernziele des Moduls
<p>Die Studierenden wissen, welche Bedeutung Biodiversität für Ökosystemfunktionen und -leistungen besitzt und wie Veränderungen über ein Bio(diversitäts)monitoring systematisch erfasst werden können. Sie kennen Grundkonzepte der molekularen Biodiversität und Ökologie. Darauf aufbauend können Sie selbstständig Fragestellungen und Hypothesen entwickeln, um den Einfluss von Umweltstress auf Biodiversität generell sowie spezifisch mit molekularen Methoden zu quantifizieren. Sie kennen Konzepte für die Beprobung aquatischer Lebensgemeinschaften, insbes. in Flüssen und Bächen und können diese in der Praxis umsetzen. Weiterhin kennen und beherrschen sie angemessene molekulare Methoden und Arbeitstechniken für die Quantifizierung der Biodiversität mit Barcoding und Metabarcoding und können den Einfluss vom Einfluss von Umweltfaktoren auf Tiergemeinschaften sowie Populationen einzelner Arten bestimmen. Sie kennen typische Schwierigkeiten der 'Freiland- und Laborbiologie' und mögliche Lösungen. Die Studierenden stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor. Sie haben einen Überblick über den aktuellen Forschungsstand der Ökologie, Biodiversitätsforschung und Populationsgenetik und können Forschungsergebnisse dieser Disziplinen kritisch interpretieren.</p> <p>Beide Teile des Moduls „Molecular Ecology“ bauen aufeinander auf und können NUR in Kombination gewählt werden.</p>

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Vortrag (20 min + Diskussion + Handout) und Klausur (1,5 Std.) für Teil II. Der Vortrag geht zu 25%, die Klausur zu 75% in die Modulnote ein. Studienleistung: Anwesenheitspflicht. Prüfungsnummer:

ZJA92104

Modulname		Modulcode	
Molecular Ecology			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Molecular Ecology I (Field Course)			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
F. Leese, A. Beermann		Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	Jedes SS	Englisch/Deutsch	15

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	60 h	30 h	90 h

Lehrform
Exkursion (50%) mit Seminar- (25%) und Praktikumsanteil (25%) an der Senckenberg-Forschungsstation in Gelnhausen (ggf. wg. Corona in Essen, ggf. virtuelle Teile).
Lernziele
Die Studierenden kennen natürliche und künstliche Faktoren, welche die Biodiversität in Fließgewässersystemen beeinflussen. Sie wissen, welche genetischen Methoden zur Erfassung der Artenvielfalt und Populationsdiversität eingesetzt werden können. Sie können verschiedene aquatische Organismen sicher im Freiland bestimmen und kennen deren Umweltansprüche und Ausbreitungsmodi. Ferner können sie Freilanduntersuchungen planen und durchführen, in denen die Biodiversität standardisiert genetisch erhoben und verglichen wird sowie der Einfluss natürlicher und künstlicher Faktoren bestimmt werden soll.
Inhalte
Die Studierenden konzipieren unter Anleitung molekularökologische Freilandstudien und führen diese vor Ort in Hessen (wenn möglich) durch. Im Zentrum steht die Frage, welche Faktoren die Arten- und Populationsdiversität in einem anthropogen-beeinflussten Einzugsgebiet beeinflusst. Es wird über genetische Hochdurchsatzsequenzierung und eDNA die Diversität der Wirbellosen erfasst und für einzelne Populationen zudem der Genfluss quantifiziert, um Barrierewirkungen zu bestimmen. Hierzu werden zunächst mit Hilfe von Gewässerkarten und Metadaten zu Umweltvariablen Probestellen für die Untersuchung aquatischer Invertebraten identifiziert. Diese werden anschließend beprobt und vor Ort im DNA-Labor prozessiert sowie Genabschnitte für die Sequenzierung mittels PCR amplifiziert. In den Exkursionen ins hessische Mittelgebirge wird zudem die geologische Entstehungsgeschichte sowie die biogeographischen Implikationen dieser auf die Verbreitung aquatischer Organismen vermittelt.
Prüfungsleistung
Das Modul wird mit Seminarvortrag und Klausur nach dem 2. Modulteil abgeschlossen (s.u.).
Literatur
<ul style="list-style-type: none">- Freeland, Kirk, Petersen: Molecular Ecology, Wiley (https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9780470979365)- Beebee & Rowe (2008): An introduction to Molecular Ecology. Oxford University Press, Oxford.- Weitere Literatur wird bei der Vorbesprechung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Der erste Teil des Moduls findet vom 26.8. (Anreise) bis zum 31.08.2024 statt. Übernachtung erfolgt im Institutsgästehaus (Bettwäsche ist mitzubringen). Kosten 150 €. Eine ganztägige Exkursion mit Wanderung in das Biosphärenreservat Rhön findet ebenfalls statt. Wetterfeste Kleidung ist mitzubringen. Studienleistung: Protokoll (ca. 10 Seiten)

Modulname	Modulcode	
Molecular Ecology		
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Molecular Ecology II (Data Analysis)		
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
F. Leese	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	Jedes SS	Englisch/Deutsch	15

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Praktikum
Lernziele
Die Studierenden kennen und beherrschen die Methoden der DNA-Isolation, PCR und Sequenzierung. Sie kennen weitere genetische Marker-Systeme (inklusive moderner Hochdurchsatz-Sequenziermethoden) und deren Nutzen im Kontext molekularökologischer Studien und für das Monitoring von Biodiversität. Ferner können sie Parameter zur genetischen Diversität und Konnektivität mit open-source Software anhand der erhobenen Daten bestimmen und die Ergebnisse sicher interpretieren. Sie können aus Hochdurchsatz-Metabarcoding und eDNA-Metabarcoding-Daten Taxalisten erstellen und interpretieren. Sie kennen Vor- und Nachteile molekularer Methoden für die Ökologie und das Biodiversitätsmonitoring und können diese adressatengerecht kommunizieren. Sie wissen, welche Analysemethoden für welche Fragestellung einzusetzen ist.
Inhalte
Hochdurchsatz-Sequenzierung, Metabarcoding, eDNA, Sanger-DNA-Sequenzierung, Clustering, Taxonomie, Illumina-Sequenzierung, Fst, Sequenzediting, Alignment, Statistik.
Prüfungsleistung
Das Modul wird mit Seminarvortrag und einer Klausur (1,5 Std.) abgeschlossen. Studienleistung: Protokoll (ca. 10 Seiten). Prüfungsnummer: ZJA92104
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - Beebee & Rowe (2008): An introduction to Molecular Ecology. Oxford University Press, Oxford. - https://ibol.org - Weitere Literatur wird bei der Vorbesprechung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Link zum Moodlekurs: Link zum Moodlekurs: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=29246
Zeitraum des Praktikums: 09.-13.09.2024 an der Universität Duisburg-Essen (Campus Essen).

Modulname	Modulcode
<i>Molekulare Mechanismen der Organentwicklung</i>	
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Prof. Dr. A. Vorkamp	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Master Biologie, Master Medizinische Biologie, Master Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	ein Semester	WP	6 ECTS

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Bachelorabschluss	Grundlagen in Entwicklungsbiologie

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Veranstaltungs- typ	SWS	Workload
I	Molekulare Mechanismen der Organentwicklung	VO	2	90 h
II	Molekulare Mechanismen der Organentwicklung	SE	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernziele des Moduls
Die Studierenden kennen den aktuellen Stand zur Entwicklung und Pathogenese ausgesuchter Organsysteme und haben einen Überblick über die ‚state of the art‘ Techniken. Sie sind in der Lage die aktuellen Fortschritte in der Entwicklungsbiologie hinsichtlich der Organdifferenzierung und Musterbildung zu verstehen und kritisch zu beurteilen. Sie verfügen über die Fähigkeit, Strategien zur Bearbeitung entwicklungsbiologischer Fragestellungen zu entwickeln. Sie können aktuelle Fachliteratur adressatenbezogen vorstellen und erläutern.

Zusammensetzung der Modulprüfung / Modulnote
Es gibt zwei benotete Prüfungsleistungen, die in die Modulnote eingehen: Mündliche Prüfung zu Vorlesung und Seminar (20 min/Person; wenn möglich: 2 Personen / Prüfung) 60% der Gesamtnote Seminarvortrag gefolgt von einer kritischen Auseinandersetzung der Kursteilnehmer mit den vorgestellten Themen. Diese kann durch eine schriftliche Ausarbeitung am Semesterende (1-2 Seiten pro Seminartag) oder durch aktive Mitarbeit im Kurs (mind. 80% Anwesenheit und Teilnahme an der Diskussion) erbracht werde. 40% der Gesamtnote Prüfungsnummer: ZJA92061

Modulname	Modulcode	
Molekulare Mechanismen der Organentwicklung		
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Molekulare Mechanismen der Organentwicklung		
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
A. Vorkamp	Biologie	WP

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	Jedes SS	englisch,	25

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernziele
Die Studierenden verfügen über eine breite Übersicht über die entwicklungsbiologisch relevanten Fragestellungen und Methoden der Organdifferenzierung und den aktuellen Stand der Forschung. Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, Strategien zur Bearbeitung wissenschaftlicher Fragestellungen zu erstellen.
Inhalte
– Moderne, molekulare Fragestellungen zur Differenzierung ausgewählter Organsysteme: Interaktion von Signalsystemen, die extrazelluläre Matrix als Modulator von Signalsystemen, transkriptionelle und epigenetische Regulation, microRNAs, Modellorganismen, Stammzellbiologie, Geweberegeneration, Tiermodelle der medizinisch-biologischen Forschung
Prüfungsleistung
Mündliche Prüfung (20 min/Person, wenn möglich 2 Personen pro Prüfung) (60%) Prüfungsnummer: ZJA92061
Literatur
Aktuelle Originalliteratur, wird als Literaturzitate zur Verfügung gestellt.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Kenntnisse der Grundlagen der Entwicklungsbiologie sollten vorhanden sein Link zum Moodlekurs: https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=7503

Modulname		Modulcode	
Molekulare Mechanismen der Organentwicklung			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Seminar Molekulare Mechanismen der Organentwicklung			
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)	
A. Vorkamp	Biologie	WP	

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2. Fachsemester	jedes SS	englisch	30

SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	28 h	62 h	90 h

Lehrform
Seminar
Lernziele
Die Studierenden sind in der Lage aktuelle Publikationen zu verstehen und diese in eine biologische Fragestellung einzuordnen und zu präsentieren. Die Studierenden sind fähig diese Arbeit kritisch zu beurteilen und Folgeprojekte zu entwickeln.
Inhalte
Es ist ein Seminar, in dem Studierende Themen anhand von aktueller Forschungsliteratur vorstellen. Moderne, molekulare Fragestellungen zur Entwicklung ausgewählter Organsysteme: Interaktion von Signalsystemen, die extrazelluläre Matrix als Modulator von Signalsystemen, transkriptionelle und epigenetische Regulation, microRNAs, Modellorganismen, Stammzellbiologie, Geweberegeneration, Tiermodelle der medizinisch-biologischen Forschung Die Studierenden stellen vorgegebene, aktuelle Publikationen vor, die sich auf die Inhalte der Vorlesung beziehen. Die Publikationen werden anschließend von den Kursteilnehmern hinsichtlich Inhalt, Bedeutung und weiterer Experimente diskutiert und beurteilt.
Prüfungsleistung
Mündliche Prüfung zu Vorlesung und Seminar (20 min/Person; wenn möglich: 2 Personen / Prüfung) 60% der Gesamtnote Seminarvortrag gefolgt von einer kritischen Auseinandersetzung der Kursteilnehmer mit den vorgestellten Themen. Diese kann durch eine schriftliche Ausarbeitung am Semesterende (1-2 Seiten pro Seminartag) oder durch aktive Mitarbeit im Kurs (mind. 80% Anwesenheit und Teilnahme an der Diskussion) erbracht werde. 40% der Gesamtnote ZJA92061
Literatur
Aktuelle Originalliteratur

Modulname	Modulcode
<i>Spezielle Bioinformatik</i>	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prof. Dr. D. Hoffmann	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Biologie, Medizinische Biologie, Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2. Fachsemester	1 Semester	WP	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
keine	Biologische Kenntnisse auf Bachelor-Niveau, mathematische, physikalische und chemische Grundkenntnisse, Englischkenntnisse	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Biomolecular Modelling	Vorlesung	2	90 h
II	Seminar zu Biomolecular Modelling	Seminar	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden lernen Anwendungsgebiete des Biomolecular Modelling kennen. Sie verstehen physikalische Grundlagen und computergestützte Methoden soweit, dass sie sie selbst anwenden können. Die Studierenden können die Ergebnisse der Anwendungen verschiedener Biomolecular Modelling-Methoden kritisch interpretieren.

Inhalte des Moduls
<ul style="list-style-type: none"> - Wiederholung zu bioinformatischen Methoden - Nutzung von rechnerischen Methoden zur Auswertung von Hochdurchsatz-Experimenten und zur Modellierung molekularer Systeme.

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einem Ergebnisvortrag (mit Diskussion) und einer dazugehörigen Ausarbeitung (Ergebnisdatei im pdf Format). (ZJA91035)
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
6 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
Laborpraktikum 1	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prüfungsausschussvorsitzender Alle Lehrenden in der Fakultät	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Biologie, Medizinische Biologie, Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3. Fachsemester	Ein Semester	WP	10

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	Keine	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1	Individuell	Praktikum	6	300 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	300h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können sich bei einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppen um ein Projekt oder eine Projektstelle bewerben.
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 sie sich selbstständig erarbeiten. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Inhalte des Moduls
<p>Die Studierenden führen eine kurze wissenschaftliche Arbeit durch. Sie bearbeiten eine wissenschaftliche Forschungsfrage/Hypothese, die sie anhand geeigneter Methoden untersuchen und beantworten. Die Aufgabenstellung des Praktikums muss gemeinsam mit der Arbeitsgruppe und dem Prüfer erarbeitet werden und kann zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen stark variieren.</p> <p>Die Studierenden müssen sich selbst um ihren Praktikumsplatz kümmern.</p> <p>Tipps und Unterstützung gibt es von der fachlichen Studienberatung. Dort gibt es z.B. eine Sammlung von Erfahrungsberichten.</p> <p>Externe Praktika sind möglich, wenn der/die Studierende dafür einen Prüfer aus der Fakultät für Biologie findet, der in der Lage ist das Projekt fachlich zu begleiten und im Anschluss zu bewerten.</p> <p>Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden innerhalb der drei zu absolvierenden Praktika mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Insbesondere Inhalte der einzelnen Protokolle)</p> <p>.</p> <p>Das Praktikum muss angemeldet werden! 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=4581section-3</p>

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einem Protokoll (ZJA94081).
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
10 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
Laborpraktikum 2	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prüfungsausschussvorsitzender Alle Lehrenden in der Fakultät	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Biologie, Medizinische Biologie, Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3. Fachsemester	Ein Semester	WP	10

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	Keine	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1	Individuell	Praktikum	6	300 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	300h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden können sich bei einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppen um ein Projekt oder eine Projektstelle bewerben.
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 sie sich selbstständig erarbeiten. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.

Inhalte des Moduls

Die Studierenden führen eine kurze wissenschaftliche Arbeit durch. Sie bearbeiten eine wissenschaftliche Forschungsfrage/Hypothese, die sie anhand geeigneter Methoden untersuchen und beantworten. Die Aufgabenstellung des Praktikums muss gemeinsam mit der Arbeitsgruppe und dem Prüfer erarbeitet werden und kann zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen stark variieren.

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 Prüfer aus der Fakultät für Biologie findet, der in der Lage ist das Projekt fachlich zu begleiten und im Anschluss zu bewerten.

Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden innerhalb der drei zu absolvierenden Praktika mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Insbesondere Inhalte der einzelnen Protokolle)

Das Praktikum muss angemeldet werden! Informationen zur Praxisphase gibt es in einer jährlichen Informationsveranstaltung (meist Ende Nov/Anfang Dez).

Weitere Informationen sowie das Anmeldeformular finden sich unter:

<https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581section-3>

Studien- und Prüfungsleistungen

Die Modulprüfung besteht aus einem Protokoll (ZJA94091).

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

10 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
Laborpraktikum 3	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prüfungsausschussvorsitzender Alle Lehrenden in der Fakultät	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Biologie, Medizinische Biologie, Molekularbiologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3. Fachsemester	Ein Semester	WP	10

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
Keine	Keine	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1	Individuell	Praktikum	6	300 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	300h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden können sich bei einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppen um ein Projekt oder eine Projektstelle bewerben.</p> <p>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 sie sich selbstständig erarbeiten. Die Studierenden erlangen dabei fachspezifische Kenntnisse im Themenbereich der jeweiligen Arbeitsgruppe.</p>

Inhalte des Moduls
<p>Die Studierenden führen eine kurze wissenschaftliche Arbeit durch. Sie bearbeiten eine wissenschaftliche Forschungsfrage/Hypothese, die sie anhand geeigneter Methoden untersuchen und beantworten. Die Aufgabenstellung des Praktikums muss gemeinsam mit der Arbeitsgruppe und dem Prüfer erarbeitet werden und kann zwischen den einzelnen Arbeitsgruppen stark variieren.</p> <p>Die Studierenden müssen sich selbst um ihren Praktikumsplatz kümmern.</p> <p>Tipps und Unterstützung gibt es von der fachlichen Studienberatung. Dort gibt es z.B. eine Sammlung von Erfahrungsberichten.</p> <p>Externe Praktika sind möglich, wenn der/die Studierende dafür einen Prüfer aus der Fakultät für Biologie findet, der in der Lage ist das Projekt fachlich zu begleiten und im Anschluss zu bewerten.</p> <p>Praktika können auch an demselben Ort zu einem ähnlichen Thema stattfinden. Es muss allerdings sichergestellt sein, dass die Studierenden innerhalb der drei zu absolvierenden Praktika mindestens 3 unterschiedliche Methoden anwenden und für jede Methode ein zu bewertendes Protokoll abgegeben wird. Näheres kann mit dem Betreuer ausgemacht werden (Insbesondere Inhalte der einzelnen Protokolle)</p> <p>.</p> <p>Das Praktikum muss angemeldet werden! 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=4581section-3</p>

Studien- und Prüfungsleistungen
Die Modulprüfung besteht aus einem Protokoll (ZJA94101).
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
10 von 120 benoteten ECTS

Modulname	Modulcode
<i>Masterarbeit</i>	
Modulverantwortliche/r (in Fettdruck) und Lehrende	Fakultät
Prüfungsausschussvorsitzender alle Dozierenden des Studiengangs	Biologie

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau
Aquatische Biologie	Master

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4. Fachsemester	Ein Semester	WP	30

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen	Sprache
78 ECTS	Keine weiteren Prüfungen mehr offen	Deutsch und Englisch

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
1	Masterarbeit	Projekt	Projekt- abhängig	840 h
2	Kolloquium zur Masterarbeit	Kolloquium	2	60 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				900 h

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden verfügen über die Basis, ihre wissenschaftlichen Kenntnisse im Rahmen einer Promotion zu vertiefen. Sie können eine master-typische Aufgabenstellung aus dem Gebiet der Molekularbiologie selbstständig auf wissenschaftlicher Grundlage methodisch erarbeiten; sind in der Lage, Arbeitsergebnisse systematisch darzustellen, in den Kontext bereits existierender Daten einzuordnen, zu interpretieren und zu dokumentieren, sowie aufbauend auf den Resultaten weitere Experimente zu planen. Sie stellen komplexe Zusammenhänge der Molekularbiologie systematisch dar. Sie ordnen komplexe Zusammenhänge in den Kontext existierender Forschungsergebnisse ein.

Die Studierenden können Beiträge zur wissenschaftlichen Diskussion gesellschaftsrelevanter Fragen erfassen, sachlich und ethisch bewerten und die individuelle und gesellschaftliche Relevanz begründen.

Die Studierenden stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor.

Sie kennen verschiedene moderne Methoden und spezielle Arbeitstechniken der Molekularbiologie und können die Vor- und Nachteile dieser Methoden in Bezug auf die zu beantwortende Fragestellung kritisch und sachlich einschätzen und bewerten. Sie wenden selbstständig moderne Methoden und Arbeitstechniken der Biologie im Labor und im Freiland an.

Die Studierenden entwickeln selbstständig Fragestellungen und Hypothesen, planen Forschungsprojekte zeit- und ressourcenorientiert und führen eigenständig Forschungsprojekte mit angemessenen Methoden und Arbeitstechniken durch. Sie werten Ergebnisse aus interpretieren Ergebnisse kritisch und sachlich stellen Ergebnisse in einen biowissenschaftlichen und gesellschaftlichen Zusammenhang stellen Ergebnisse in mündlicher und schriftlicher Form adressatenbezogen vor.

Inhalte des Moduls

Es wird eine wissenschaftliche Forschungsarbeit im Bereich der Molekularbiologie angefertigt.

Ein ausführlicher Leitfaden zur Masterarbeit ist in Moodle (<https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581>) hinterlegt. Hier gibt es genaue Informationen zur Beantragung externer Masterarbeiten, Verlängerungen, Voraussetzung für Betreuer, Zeiträume, Titelblätter, Kolloquium etc. Bitte beachten Sie auch unbedingt die Regelungen in der Prüfungsordnung.

Studien- und Prüfungsleistungen

Masterarbeit :50 – 80 Seiten DinA4 (MP) (9801), 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.

Informationen zur Abgabe der Masterarbeit finden sich auf der Seite des Prüfungswesens:

<https://www.uni-due.de/verwaltung/pruefungswesen/allginformationen.php#Abschlussarbeit>

Kolloquium (MP) (9802): Das Kolloquium besteht aus einem Vortrag, (max. 20 min) und einer anschließenden Diskussion. Zusammen ist die Prüfungsdauer maximal 45 min

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.

Die Note muss der Kandidatin oder dem Kandidaten im Anschluss an die Prüfung mitgeteilt werden.

Das Prüfungsprotokoll ist umgehend dem Bereich Prüfungswesen zuzuschicken.

Ein Protokollvordruck kann unter:

<https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581#section-8> runtergeladen und ausgedruckt werden.

Das Kolloquium muss NICHT angemeldet werden, die Organisation des Termins und des Raumes obliegt dem Studierenden in Zusammenarbeit mit den Prüferinnen und Prüfern. Das Kolloquium darf auch als mündliche online Prüfung über BBB oder Zoom durchgeführt werden.

Stellenwert der Modulnote in der Endnote

30 von 120 benoteten ECTS

Impressum

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

0201/183-3103 (fon)
biologie@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 „Studiengangsinformationen“ unter <https://moodle.uni-due.de/course/view.php?id=4581> hinterlegt.

Stand: 24.10.2024

Legende

NP = Note

CR = Credit

GPA = gewogene Durchschnittsnote

MP = Modulprüfung

n.A.= nach Absprache

VO = Vorlesung

Üb = Übung

SE = Seminar