

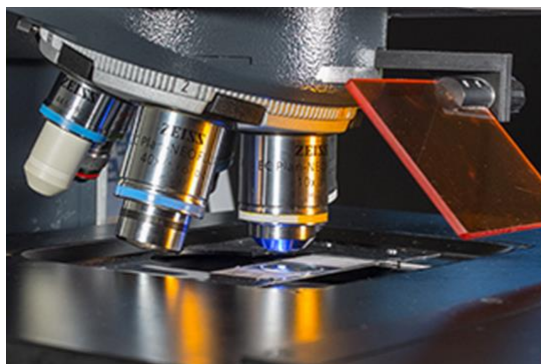
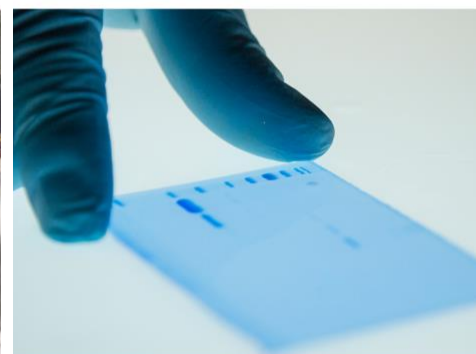
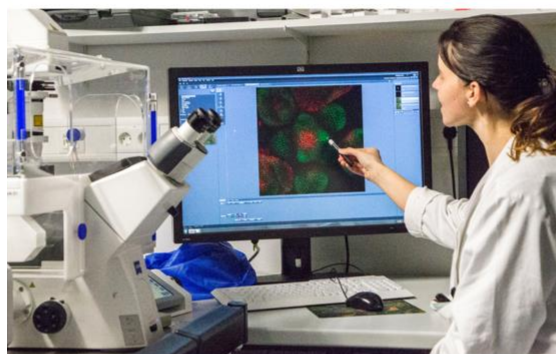
Modulhandbuch

Vertiefungsphase

Bachelorstudium

Biologie (5. - 6. Semester)

Biologie International (5. - 8. Semester)



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Erläuterungen und Studienverlauf	5
V-Module im Zeitraum der Corona-Epidemie (XXXa)	6
Wahlpflichtmodule - Vertiefungsmodule (V-Module)	7
V403 - Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen	7
V404 - Allgemeine Mikrobiologie	9
V406 - Der Zellkern: Struktur, Funktion und seine Rolle bei neurodegenerativen Aggregat-erkrankungen	11
V409 - Molekulare Populationsgenetik	14
V410 - Grundlagen der eukaryotischen Mikrobiologie II	16
V411 - Grundlagen der eukaryotischen Mikrobiologie I	18
V413 - Genetische Grundlagen der Musterbildung während der Entwicklung von Invertebraten	20
V415 - Molekularbiologische Techniken am Beispiel von Drosophila melanogaster	22
V416 - Transkriptionskontrolle in Vertebraten	24
V418 - Genetische und molekulare Prinzipien bei Mikroorganismen	28
V419 - Grundlagen der Genomanalyse	31
V422 - Photo-oxidativer Stress in Pflanzen	33
V423 - Molekulare Biophysik: Röntgenstrukturanalyse	36
V425 - Molekulare Biophysik: Hydrodynamik	38
V426 - Grundlagen der Mikrobiologie und Enzymtechnologie	40
V427 - Methoden der Zellfraktionierung und Proteomanalyse	43
V428 - NMR-Spektroskopie biologischer Makromoleküle	45
V429 - PC gestützte Analyse und Präsentation biologischer Daten	47
V430 - Pflanzliche Genetik und Biochemie	49
V431 - Festkörper-NMR-Spektroskopie in der Strukturbiologie	52
V433 - Programmieren für Biologen	54
V434 - Zellbiologie und Physiologie	57
V435 - Analyse von Proteinwechselwirkungen mit NMR-Spektroskopie	60
V436 - Biochromatographie	63
V436a - eLab Biochromatographie (Corona-Zeitraum)	66
V440 - Evolution der Pflanzen	69
V441 - Ökologisch-systematisches Geländepraktikum mit großer Exkursion	71

V442 - Meeresökologie	73
V446 - Grundlagen der Biodiversität und Evolution	75
V459 - Aquatische Biologie- Methodische.....	78
Anwendungen für Aquakulturen	78
V474 - Molekulare Biotechnologie der Pflanzen	80
V482 - Statistische Datenanalyse.....	82
V484 - Phänotypische Anpassung der Pflanzen.....	84
V485 - Modellorganismus Drosophila.....	86
V485a - Modellorganismus Drosophila.....	88
V487 - Systematik der Blütenpflanzen	90
V488 - Molekulare Evolution	92
V490 - Diseases of the central nervous system.....	94
V492 - Proteinfaltung und Proteinfehlfaltungskrankheiten.....	96
V493 - Von der Genomsequenz zur Proteinexpression	99
V494 - Einführung in die mathematische Modellierung biologischer Systeme mit MATLAB	102
V496 - Quantitative Genetik der Pflanzen.....	104
V501 - Biophysik der Zelle	106
V504 - Big Data Biologie	108
V506 - Symbiose und die Evolution eukaryotischer Kompartimente.....	111
V507 - Glykobiologie	113
V508 - Bioakustik	115
V509 - Grundlagen der Populations- und quantitativen Genetik	117
V510 - Theorie Biologischer Netzwerke	119
V511 - Python Programmierung für Naturwissenschaftler/innen.....	121
V512 - Versuchsanlage und -auswertung mit R.....	123
V515 - Strategien zur Entwicklung von Stresstoleranz in Nutzpflanzen ...	125
V516 - Entwicklungsbiologische Grundlage der Tumorentstehung am Beispiel der Darmstammzelle	127
V517 - Ökologische Entwicklungsbiologie.....	129
V518 - Elektrische Signale im Nervensystem	131
V519 - Intrazelluläre Signaltransduktion von Arabidopsis	133
V520 - Alpenexkursion Mathon (Schweiz)	135
V524 – Moderne Methoden der praktischen Genomik	137
V525 - Samenbiologie.....	140
V526 - Signaltransduktion – von der Physiologie zur klinischen Relevanz	142

V527 - Der Modellorganismus <i>Caenorhabditis elegans</i> und seine Anwendung in der Forschung	144
V528 - <i>Drosophila</i> Genetik.....	147
V529 - Molekularbiologische Methoden: Protein Protein-Interaktionen	149
V530 - Architektur und Funktion von Proteinen und anderen Biomolekülen – Verständnis durch Röntgenkristallographie.....	151
V531 - Introduction to modeling in biology	153
V532 - Biologie der Säugetiere	155
V533 - Membran-Protein-Interaktionen: Struktur und Aktivität von antimikrobiellen Proteinen.....	157
V534 - Introduction to Modelling metabolic networks	159
V535 - Laborkurs und Exkursion: Lebensräume im und am Watt.....	161
Nicht mehr angebotene V-Module	163
V402 - Wirbeltierentwicklung	163
V403a - Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen.....	165
V404a - Allgemeine Mikrobiologie	168
V416a - Transkriptionskontrolle in Vertebraten - COVID-19 Version -.....	170
V426a - Grundlagen der Mikrobiologie und Enzymtechnologie	172
V421 - Datenauswertung und Datendarstellung	175
V425 - Molekulare Biophysik: Hydrodynamik.....	180
V430a – Pflanzliche Genetik und Biochemie	182
V433a - Programmieren für Biologen	184
V434a - Zellbiologie und Physiologie	186
V462 - Molekulare Medizinische Immunologie.....	188
V465 - Stammzellbiologie und Regenerative Medizin	190
V485a - Modellorganismus <i>Drosophila</i>	192
V489 - Einführung in die statistische Analyse mittels Computersimulationen	194
V493a digital - Von der Genomsequenz zur	196
Proteinexpression.....	196
V497 - Einführung in die Biostatistik mit R	199
V504a - Big Data Biology	201
V517a - Ökologische Entwicklungsbiologie.....	203
V523 - Flora und Fauna Mitteleuropas	205

Erläuterungen und Studienverlauf

Liebe Studierende der Biologie,

die nachfolgenden Modulbeschreibungen, die gemäß der ab dem Wintersemester 2018/19 geltenden Prüfungsordnung belegt werden können, enthalten wichtige Informationen zu den einzelnen Modulen, insbesondere über:

- Die Verantwortung und Organisation der Module (Kontaktpersonen, Belegungsart)
- Die Inhalte (Fachwissen) und die Lernergebnisse (Fähigkeiten, Fertigkeiten, Kompetenzen) der Module
- Die Art und den Umfang (Workload) der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungsmodalitäten
- Erforderliche (formale) und erwünschte (inhaltliche) Voraussetzung um an dem Modul teilzunehmen

Diese zusätzlichen Informationen sollen Ihnen bei der Wahl der Vertiefungsmodule und der Planung Ihres Studiums als Hilfestellung dienen.

VERTIEFUNGSMODULE

Der Gesamtarbeitsaufwand der Variante *BBIO* beträgt 180 CP. In der Variante folgt auf die Grund- die Vertiefungsphase. Es werden drei Vertiefungsmodule (V-Module) gewählt. Diese V-Module werden in der Regel vierwöchig mit ganztägig geblockten Praktika angeboten. In den meisten Modulen findet eine zweiwöchige Präsenzphase mit ganztägigen Praktika und Vorlesungen statt. Im Anschluss werden in der Regel zwei Wochen Selbststudium von den Studierenden erwartet, in denen beispielsweise Protokolle erstellt, Seminarvorträge gehalten und Klausuren geschrieben werden. Die V-Module dienen der Vertiefung des grundlegenden Fachwissens in mehreren Teilbereichen der Biologie, sowie der intensiven Vorbereitung auf den späteren Laboralltag. Insbesondere fördern die V-Module bei den Studierenden die Eigenständigkeit bei Problemlösungen, die Erweiterung ihrer Methodenkompetenz, die Vertiefung ihres Wissens, die Teamfähigkeit sowie ihr mündliches und schriftliches Präsentationsgeschick. Die thematische Ausrichtung der V-Module orientiert sich größtenteils an den Forschungsfeldern der Institute und Arbeitsgruppen. In der Regel werden die Module im elektronischen Vorlesungsverzeichnis LSF gewählt.

ERLÄUTERUNGEN ZUM UNTERPUNKT UNTERRICHTSSPRACHE:



(x) Deutsch

Die Unterrichts-/Prüfungssprache ist Deutsch.



(x) Englisch

Die Unterrichts-/Prüfungssprache ist Englisch. Auf Ausnahmen bzw. zusätzlich angebotene Möglichkeiten wird in den jeweiligen Modulbeschreibungen hingewiesen.



(x) Deutsch und Englisch

Beide Unterrichtssprachen kommen zum Einsatz.
Die Prüfungen finden in der Regel in Deutsch statt.



(x) Deutsch, Englisch bei Bedarf

Die Unterrichtssprache ist Deutsch, falls eine teilnehmende Person kein Deutsch spricht, wird der Kurs auf Englisch gehalten. Die Prüfungssprache wird in Absprache mit den Teilnehmenden individuell abgesprochen.



(x) Englisch

(x) Deutsch

Die Unterrichts-/Prüfungssprache kann wahlweise Deutsch oder Englisch sein (z.B. kann die Bachelor-Arbeit in Englisch oder Deutsch verfasst werden).

V-Module im Zeitraum der Corona-Epidemie (XXXa)

Aufgrund der Coronavirus-SARS-CoV-2-Epidemie (Corona-Epidemie) werden V-Module teils in abgeänderter Form angeboten (z.B.: digitale Lehrformate statt Präsenzformate; Alternativleistungen für Praktika, die nicht durchgeführt werden konnten). Damit Studierende später eine Referenz über das von ihnen absolvierte Modul erhalten, wurde das abgeänderte Modul mit derselben Nummer und dem Buchstaben „a“ versehen. Angaben zu den Zeiten (Kontaktzeit und Selbststudium) sind entsprechend der rechtlichen Vorgaben und Verordnungen auf Basis des Infektionsschutzgesetzes im Kampf gegen die Corona-Epidemie variabel und können ggf. während des Moduls flexibel angepasst werden.

Wahlpflichtmodule - Vertiefungsmodule (V-Module)

V403 	V403 - Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen		
			Genomics and Molecular Biology of Plants
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Peter Westhoff (west@hhu.de)		Stand: 06.08.2021	
Dozierende Dr. Karin Ernst und Dr. Stefanie Schulze		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Karin Ernst (karin.ernst@hhu.de) Dr. Stefanie Schulze (stefanie.schulze@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße 6 Gruppen a 2 Personen	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen beschreiben und erklären. Sie führen unter Anleitung einfache molekularbiologische und genetische Experimente/Techniken aus. Sie dokumentieren präzise die durchgeführten Versuche und werten sie aus, bzw. bewerten sie. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Die Studierenden sind in der Lage mit wissenschaftlichen Texten zu arbeiten und deren Inhalte verständlichen in einem Vortrag darzustellen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <i>Vorlesung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische und genomische Methoden: Restriktionsenzyme, Rekombinationsklonierung, Klonierungsvektoren, PCR, cDNA-Klonierung • Transkriptionelle Genregulation im Kern und der Plastide (Promotoren, Enhancer, allgemeine und regulatorische Transkriptionsfaktoren, differentielle Genexpression) • Posttranskriptionelle Genregulation im Kern und der Plastide: RNA-Prozessierung (5'-und 3'-Modifizierungen von Transkripten, Introns und RNA-Spleißen, RNA-Editerung), Translationskontrolle (Translationszyklus, RNA-Qualitätskontrolle), regulatorische RNAs <i>Praktikum:</i> <ol style="list-style-type: none"> (1) Amplifizierung von DNA mittels PCR; Reaktionsbedingungen und Primeranalyse (2) Klonierung von DNA und Sequenzanalyse. (3) Transformation: Bakterien: <i>E.coli</i> und <i>Agrobacterium tumefaciens</i>; Pflanzen: <i>Nicotiana benthamiana</i> 			

- (4) Analyse von RNA: semi-quantitative RT-PCR.
- (5) Proteinanalytik: SDS-Gelelektrophorese und Immunoblotting.
- (6) Mikroskopie
- (7) Datenbankrecherche und Sequenzanalyse

Seminar:

- Gateway-Klonierung
- Realtime PCR
- RNA Sequenzierung der Next and Third Generation
- Transkriptionsfaktoren; Klassen und Wirkungsweise
- Regulatorische RNAs (SiRNA, microRNA)
- Transposons
- CRISPR/Cas
- C4 Photosynthese
- Hefe-Zwei-Hybrid-System, Split-YFP

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
- (3) Kompetenzbereich Präsentation: Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion (10%)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Teilnahme am Seminar und Absolvieren eines Seminarvortrages

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor-, Bachelor-International und Quantitative Biologie

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelorstudiengang Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote


Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.
 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache


- () Deutsch
- () Englisch
- () Deutsch und Englisch
- (x) Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V404		V404 - Allgemeine Mikrobiologie	
		General Microbiology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Michael Feldbrügge (feldbrue@hhu.de)			Stand: 01.10.2018
Dozierende Prof. Dr. Michael Feldbrügge			Fachsemester: 5. - 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Michael Feldbrügge (feldbrue@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 1 und 2	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Molekularbiologie der Phagen, Bakterien und eukaryontischen Mikroorganismen. Die Studierenden können klassische und grundlegende gentechnologische Methoden bei Mikroorganismen anwenden, deren theoretischer Hintergrund den Studierenden in der Vorlesung vorgestellt wurde. Die Studierenden können die experimentellen Vorgaben umsetzen und die einzelnen Versuchsschritte durchführen. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Studierende können ihre Ergebnisse protokollieren und mithilfe aktueller Literatur diskutieren. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema der allgemeinen Mikrobiologie eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Bacteriophagen: Aufbau, Zyklen, Transduktion, Plaques, Eclipse, temperente Phagen, Lambda-Regulation, Konversion, Phage display, Anwendungen; Bakteriengenetik: Mutation, Rekombination, Auxotrophie, Konjugation, Transformation, Transduktion, Kompetenz, Plasmide, Cosmide, artifizielle Hefechromosomen, Klonierung, Anwendungen; Zelloberfläche der Bakterien: Strukturen/Biosynthese LPS, Fimbrien, Flagellen, Phasenvariation durch Rekombination, Methylierung, Insertion/Deletion; Chemotaxis-Formen/Ablauf/2-Komponentensystem, Transport-Poren, Symport, Phosphotransferase, Bindeprotein-Abhängigkeit; klassische Hefegenetik: Entwicklung, Komplementation, Rekombination, Plasmide, Mitochondrien; Molekulargenetik der Hefe: Genetische Elemente, Vektoren, Genregulation; Molekularbiologie: Klonierungsstrategien, PCR. Bakterielle Regulation: Transkription, Zwei-Komponentensysteme, Quorum sensing, Operon. Genomik: Genomsequenzierung, Annotation. <u>Praktikum:</u>			

<p>Bakterien-Anreicherung aus dem Boden; Enzymtests, Bakterien-Transformation; Ames-Test; mutagene Substanzen, Penicillin-Anreicherung von Mutanten; Isolierung von Phagen aus Abwasser; Plaquemorphologie, Phagen-Transduktion am Beispiel von P1; Hefekreuzung, Komplementation, mitotische Rekombination, Genselektion, Auxotrophiemarker; Aminosäurepermeasen, Genklonierung; Zweihybridsystem, alkoholische Gärung</p> <p><u>Seminar:</u> Anhand von Lehrbüchern und Originalpublikationen werden methodische Aspekte der allgemeinen Mikrobiologie besprochen, die in engem Zusammenhang mit den Themen der Vorlesung und des Praktikums stehen. Studierende halten einen Vortrag und diskutieren das Vorgestellte in der Gruppe.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in der Mikrobiologie aus Bio240 werden vorausgesetzt</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (30% der Note): Protokoll: Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul Die Abschlussnote und damit die Vergabe von Leistungspunkten setzt sich zusammen aus: (1) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“ (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorbesprechung und Praktikum (3) Abgabe eines wissenschaftlich einwandfreien Protokolls innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens (4) Seminarvortrag</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache () Deutsch () Englisch (x) Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V406 	V406 - Der Zellkern: Struktur, Funktion und seine Rolle bei neurodegenerativen Aggregat-erkrankungen		
	The Cell Nucleus: Functional Organization and its Role in Neurodegenerative Diseases		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Anna von Mikecz (mikecz@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Anna von Mikecz		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Annette Piechulek (annette.piechulek@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester und Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 4	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der funktionellen Organisation des Zellkerns beschreiben und das erworbene Methodenwissen praktisch anwenden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u>			

- (1) Einführung in nucleäre Prozesse: DNA-Reparatur, Transkription, Spleißen der RNA, nucleozytoplasmatischer Transport, nucleäre Domänen / Mikroumgebungen, nucleäre Proteolyse.
- (2) Einführung in den Proteinabbau durch das Ubiquitin-Proteasomen System; Abgrenzung zur lysosomalen Proteolyse, Autophagie und dem Proteinabbau in Mitochondrien.
- (3) Störung der Proteinhomöostase als Ursache von intrazellulärer Proteinaggregation, amyloider Proteinfibrillierung und Pathomechanismen neurodegenerativer Aggregaterkrankungen.
- (4) Das neurale System des Fadenwurms *Caenorhabditis elegans*; die Bedeutung von *C. elegans* als Tiermodell für Neurodegeneration und Neurotoxizität.

Praktikum:

- (1) Indirekte Immunfluoreszenz von endogenen Proteinen und Reporter - *C. elegans* mittels verschiedener mikroskopischer Methoden und Auswertung der Daten mit Analysesoftware.
- (2) Durchführung biochemischer Fraktionierungen von *C. elegans* und Charakterisierung von Proteinen mittels Western Blotting.
- (3) Analyse von Komponenten des Ubiquitin-Proteasomen Systems sowie proteasomaler Aktivität in *C. elegans*.
- (4) Kultivierung von *C. elegans* und Beobachtung von neuronalen Verhaltensphänotypen.

Seminar:

Ausgewählte Original- und Übersichtsarbeiten zur funktionellen Organisation des Zellkerns, dem Ubiquitin-Proteasomen System und Proteinaggregations-Erkrankungen.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (80 % der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums;
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente);
- (3) Kompetenzbereich Präsentation (10 % der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags.

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen;
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum;
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht;
- (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt.

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

() Deutsch

- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>
Ort: IUF - Leibniz Institut für umweltmedizinische Forschung

V409		V409 - Molekulare Populationsgenetik	
		Molecular Population Genetics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Martin Beye (Martin.Beye@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Martin Beye		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Martin Beye (Martin.Beye@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können gängige molekularmethodische Techniken (PCR, Restriktionen, Klonierungen, Sequenzierungen) anwenden, um Nukleotidsequenzen von Genen zu generieren. Sie können einfache Hypothesen entwickeln und sie unter Anwendung von Experimenten und statistischen Tests überprüfen. Die Studierenden können Sequenzdaten analysieren und die Ursachen und Verteilung von Sequenzunterschieden in Genen erläutern. Sie kennen die theoretischen Grundlagen der Genetik und Populationsgenetik. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema der molekularen Populationsgenetik eine zielgruppengerechte Präsentation zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung und praktisches Arbeiten im Labor und im Rechenzentrum, Präsentation			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> 1) Vielfalt von Merkmalen in Populationen, Bedeutung von Polymorphismen (Krankheiten, Anpassung, Geschichte der Menschwerdung, QTL-Kartierung), Nachweis von Polymorphismen (vom Organismus bis zur DNA), neue Sequenzierungs-Methoden beschreiben. 2) erklären, welche Mechanismen den Grad und die Verteilung der Polymorphismen bestimmen. 3) die Prozesse Mutation, Selektion, genetische Drift, „gene flow“ theoretisch, experimentell und anhand von Beispielen erläutert. 3) die Bedeutung für die Sequenzevolution von Genen zwischen Arten und innerhalb der Art. Beispiele: die Populationsstruktur des Menschen: Menschwerdung, Gene bei der Honigbiene und der Taufliede: Funktions-/Selektionsbeziehung. 4) Populationsgenetische Verfahren zum Nachweis der Selektion in DNA -Sequenzen, Abweichung von der neutralen Erwartung (Theorie und Beispiele): McDonald-Kreitman-Test, nonsynonymous to synonymous ratios, Tajima's D. <u>Praktikum:</u> 1) Die Studenten erlernen grundlegende molekulargenetische Techniken. 2) Die Studenten erlernen die selbstständige Analyse von Sequenzinformationen, das			

<p>Generieren von Hypothesen, Modellbildung und die Anwendung gängiger statistischer Tests.</p> <p>3) Die Studenten erlernen den Umgang mit gängigen populationsgenetischen Programmen (u.a. Mega, DnaSp), um Sequenzunterschiede an eigenen PC-Arbeitsplätzen zu analysieren. Die verwendeten Algorithmen werden erläutert und statistische Testverfahren kennengelernt. Ferner wird der Umgang mit Datenbanken (u.a. NCBI, FlyBase, Prosite) geschult.</p> <p>4) Die Studenten erlernen, die Funktion und evolutionäre Geschichte von Genen aufgrund der Sequenzinformation vorherzusagen.</p> <p><u>Seminar:</u> Vortragsreihe über die evolutionäre Entstehung von Entwicklungsprozessen und Krankheiten, Geschichte von Arten.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in Genomorganisation werden vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich "Wissen" (80% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich "Wissenschaftliches Präsentieren" (20% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs "Wissen" (Klausur) (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und Präsentation seiner Ergebnisse als Kurzvortrag (3) Seminarvortrag</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache () Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch (x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

 V410	V410 - Grundlagen der eukaryotischen Mikrobiologie II		
	V410 - Principles of Eucaryotic Microbiology II		
Modulverantwortliche/r apl. Prof. Dr. Ursula Fleig (fleigu@uni-duesseldorf.de)		Stand: 18.11.2022	
Dozierende apl. Prof. Dr. Ursula Fleig		Fachsemester: Ab 5.	
Modulorganisation apl. Prof. Dr. Ursula Fleig (fleigu@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Häufigkeit des Angebots Jedes Sommersemester Fenster noch nicht bekannt	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Inhalte der Vorlesung und die Theorie der praktischen Versuche wiedergeben und erklären. Die im Praktikum verwendeten Geräte können die Studenten bedienen und die zugrunde liegende Theorie erklären. Die Methoden des Praktikums können die Studierenden auf andere Fragen theoretisch und praktisch anwenden. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Einführung in Pilze als Teil des Ökosystems, Lebenszyklus von Modellhefen; Zellzykluskontrolle; Chromosomenzyklus mit Schwerpunkt Mitose; Zellmorphogenese; Hefegenome: Struktur und Aufbau; Evolution des Genoms, Genduplikationen und Fitness; moderne und klassische Methoden der Analyse von Hefeproteinen; Funktion von konservierten Proteinen und Netzwerken via klassischer und reverser Genetik. <u>Praktikum:</u> Komplementation einer konditional-letalen Mitose-Mutante: Isolierung der Hefe-Genbank-Plasmid DNA aus E. coli, Transformation der Genbank in einen temperatur-sensitiven Hefestamm und Selektion auf Wachstum unter nicht permissiven Bedingungen. Isolierung der supprimierenden Plasmide aus der Hefe, Amplifikation in E. coli, Identifikation des Wildtypgens mittels Restriktionsenzym- und PCR-Analyse. Strukturelle Grundlagen von Hefe-Zellformen: Mikrotubulizytoskelett- und Aktinzytoskelett-Mutanten von Schizosaccharomyces pombe, Bestimmung der Defekte mittels (i) Phasen-Kontrast-Mikroskopie (ii) Färbung des Aktin- und Mikrotubuli-Zytoskeletts; Fluoreszenzmikroskopie.			

<p>Klonierung eines heterologen Gens in einen E. coli/S. pombe Shuttlevektor via homologer Rekombination in Sacharomyces cerevisiae, Isolation des Plasmids aus Hefezellen, Transformation und Amplifikation in E. coli, Plasmid Präparation und Restriktionsenzymanalyse.</p> <p><u>Seminar</u> Pilze in der Biotechnologie/Medizin/Nahrung/Baumaterial</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein, Modulprüfung Bio240 Mikrobiologie muss erfolgreich absolviert sein, V-Modul 411 darf nicht Teil des Studiums gewesen sein. Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (15% der Note): Übungsaufgaben zu Experimenten aus dem Praktikum (3) Kompetenzbereich wissenschaftliches Präsentieren (15% der Note): Seminarpräsentation inklusive Hand-out</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Kreditpunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein.</p>
<p>Unterrichtssprache (x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Das Modul wird zentral über LSF vergeben.</p>

V411 	V411 - Grundlagen der eukaryotischen Mikrobiologie I		
	Principles of Eucaryotic Microbiology I		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Ursula Fleig (fleigu@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Ursula Fleig,		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Ursula Fleig (fleigu@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 2	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls die Inhalte der Vorlesung und die Theorie der praktischen Versuche wiedergeben und erklären. Die im Praktikum verwendeten Geräte können die Studenten bedienen und die zugrunde liegende Theorie erklären. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende wissenschaftliche Fragestellungen der Mikrobiologie der Eukaryoten zu erläutern.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Zellwachstum und polarisierte Zellform: Rolle des Mikrotubuli- und Aktin-Cytoskeletts. Intrinsische und extrinsische Kontrolle des Zellwachstums. Zellzyklus und Zellzykluskontrolle. Mitose und Aneuploidievermeidung. Hefe als eukaryotisches Modellsystem. <u>Praktikum:</u> Wachstum von Hefen: Wachstumskurven, Bestimmung der Generationszeit unter unterschiedlichen Bedingungen, vegetative Vermehrung, haploide, diploide Hefen, Paarung, Dimorphismus und filamentöses Wachstum, Eintritt in die Meiose und Sporulation, Kreuzungen mit Tetraden- und Random-Spore-Analysen, Auxotrophie-Selektionsmarker. Zellzyklus der Hefen: Zellzyklusmutanten (cdc) von <i>S. cerevisiae</i> und <i>S. pombe</i> , Bestimmung der Zellzyklus-Stadien von wild-typischen und arretierten cdc Mutanten mittels Mikroskopie und Durchflusszytometrie. Genetik der Hefen: Komplementation einer konditional-letalen Mutante mittels einer Hefe-Genbank, Transformation der Genbank und Selektion der Genbankplasmide in den relevanten Hefestamm; Selektion auf Wachstum unter konditionalen Bedingungen; Isolierung der supprimierenden Plasmide aus der Hefe, Amplifikation in <i>E.coli</i> , Restriktionsenzymanalyse und DNA-Sequenzanalyse sowie bioinformatische Analyse.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:			

<p>(4) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums</p> <p>(5) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (30% der Note): Übungsaufgaben zu Experimenten aus dem Praktikum</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(4) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und der Vorlesung</p> <p>(5) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen</p> <p>(6) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V413 	V413 - Genetische Grundlagen der Musterbildung während der Entwicklung von Invertebraten		
	Genetic Mechanisms of Pattern Formation during Invertebrate Development		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Klein (Thomas.Klein@uni-duesseldorf.de)		Stand: 27.03.2019	
Dozierende Prof. Dr. Thomas Klein (Thomas.Klein@uni-duesseldorf.de), Dr. André Bachmann (Andre.Bachmann@uni-duesseldorf.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. André Bachmann (Andre.Bachmann@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 1	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Mechanismen der Musterbildung bei <i>Drosophila melanogaster</i> zu beschreiben und zu erklären. Sie können eigenständig ausgewählte genetische und histochemische Experimente entwicklungsbiologischer Art durchführen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung, Anfertigung eines Essays über die im Praktikum untersuchten Musterbildungsprozesse. Dabei werden die im Praktikum erzielten Ergebnisse und Bilder eingearbeitet.			
Inhalte Im Modul werden grundlegende Prinzipien und Strategien der Musterbildung exemplarisch am Beispiel des Modellorganismus <i>Drosophila melanogaster</i> untersucht. Die Studierenden lernen hierbei genetische und histochemische Analysetechniken wie Antikörperfärbung, X-Gal-Färbung, in situ Hybridisierung, Mosaikanalyse und Methoden der ektopischen Genexpression kennen. Darstellung und Auswertung erfolgen u.a. unter Verwendung moderner lichtmikroskopischer Verfahren (Fluoreszenz- und Konfokalmikroskopie).			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich 'Wissen' (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens' (30% der Note): Bewertung des Essays			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul <ul style="list-style-type: none"> • regelmässige Teilnahme • Bestehen der Klausur zum Kompetenzbereich 'Wissen' 			

Die durchgeführten Versuche müssen vollständig und inhaltlich korrekt in Form eines Essays präsentiert werden (Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens')
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V415 	V415 - Molekularbiologische Techniken am Beispiel von <i>Drosophila melanogaster</i>		
	Molecular Techniques in <i>Drosophila melanogaster</i>		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Klein (Thomas.Klein@uni-duesseldorf.de)		Stand: 27.03.2019	
Dozierende Prof. Dr. Thomas Klein, Dr. André Bachmann		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. André Bachmann (Andre.Bachmann@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 3	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Verfahren zur Identifizierung und Charakterisierung eines Gens zu erklären und anzuwenden. Hierfür führen Sie am Beispiel von <i>Drosophila melanogaster</i> eigenständig molekularbiologische, biochemische und histochemische Experimente durch. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung, Anfertigung eines Praktikumsprotokolls			
Inhalte Allgemeine genetische, molekularbiologische und biochemische Methoden für die Genidentifizierung und -charakterisierung von der Mutation zum Gen. In praktischen Versuchen führen die Studierenden unter Anleitung selbständig biochemische, zell- und molekularbiologische Techniken wie z.B. Western-, Southern- und Northern-Blotting, Antikörperfärbung, in situ Hybridisierung, inverse PCR, Präparation von Nukleinsäuren und DNA-Klonierung durch.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich 'Wissen' (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens' (30% der Note): Bewertung des Praktikumsprotokolls			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul <ul style="list-style-type: none"> • regelmäßige Teilnahme • Bestehen der Klausur zum Kompetenzbereich 'Wissen' • Die durchgeführten Versuche müssen vollständig und inhaltlich korrekt in Form eines 			

Praktikumsprotokolls beschrieben werden (Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens')
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V416		V416 - Transkriptionskontrolle in Vertebraten	
		Transcriptional Control in Vertebrates	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Judith Haendeler (juhae001@hhu.de), PD Dr. Joachim Altschmied (joalt001@hhu.de)		Stand: 06.07.2018	
Dozierende PD Dr. Joachim Altschmied, Prof. Dr. Judith Haendeler, Dr. Niloofar Ale-Agha, Dr. Nadine Dyballa-Rukes, Dr. Karin Aufenvenne, Christine Goy		Fachsemester: 5. - 6.	
Modulorganisation PD Dr. Joachim Altschmied (Joachim.Altschmied@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 6	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen In dem Modul werden die Grundlagen der Transkriptionskontrolle in Vertebraten sowie eine Auswahl experimenteller Techniken erarbeitet. Ziel ist es den Teilnehmern sowohl theoretisches und praktisches Grundlagenwissen auf diesem Gebiet, als auch spezifische Arbeitstechniken zu vermitteln. Durch die geringe Teilnehmerzahl ist eine intensive Betreuung gewährleistet. Nach erfolgreichem Bestehen des Moduls können die Studierenden die Grundlagen der Transkriptionskontrolle in Vertebraten erklären. Zudem können sie die im Modul erlernten experimentellen Techniken zur Analyse der Transkriptionsregulation bei Vertebraten anwenden und die damit erhobenen Daten auswerten und diskutieren. Basierend auf den in der Vorlesung vorgestellten Techniken sind sie ferner in der Lage, weitere experimentelle Ansätze zu beschreiben und geeignete Methoden zur Klärung spezifischer Fragestellungen im Kontext der Modulthematik auszuwählen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe in englischer Sprache vorzutragen.			
Lehrformen Praktikums-begleitende Vorlesung Praktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung in Zweier-/Dreiergruppen Seminarvortrag (Powerpoint-Präsentation) jedes Praktikumsteilnehmers			
Inhalte Die Expression spezifischer Gene nimmt eine zentrale Rolle in der Ausprägung zellulärer Eigenschaften und der Reaktion von Zellen auf externe Signale ein. Sie wird zu einem Großteil auf Ebene der Transkription reguliert. In diesem Modul werden grundlegende Mechanismen der Transkriptionsregulation in Vertebraten besprochen und entsprechende Versuche mit "state-of-the-art" Methoden durchgeführt. <u>Vorlesung:</u>			

Das Praktikum wird begleitet von einer täglich stattfindenden, ca. einstündigen Vorlesung, in welcher zum Einen der theoretische Hintergrund (regulatorische DNA-Sequenzen: Promotoren, Enhancer, Transkriptionsfaktoren: Aufbau, Regulation, Signaltransduktion von der Zelloberfläche zum Zellkern, Chromatinstruktur) und zum Anderen Techniken zur Analyse transkriptionsregulatorischer Prozesse in Vertebraten und der daran beteiligten Moleküle besprochen werden.

Praktikum:

Im praktischen Teil, der in Zweier- oder Dreiergruppen durchgeführt wird, wird ein Ausschnitt aus dem theoretisch abgehandelten Methodenspektrum vermittelt. Während einer Woche wird die Sequenz-spezifische DNA Bindung von Transkriptionsfaktoren mit Hilfe von Transfektionen von Reporterkonstrukten in eine Säugerzelllinie und nachfolgender Analyse der Expression des Reportergens in einem enzymatischen Assay nachgewiesen. Im zweiten Abschnitt wird die Translokation eines Transkriptionsfaktors, der durch einen externen Stimulus aktiviert wird, vom Cytoplasma in den Zellkern durch Fluoreszenzmikroskopie untersucht. Parallel dazu wird das Protein biochemisch nach Fraktionierung eines Zelllysats in cytoplasmatischen und nukleären Anteil in einem Western blot nachgewiesen.

Die Durchführung der Praktikumsversuche muss in einem Protokoll dokumentiert werden, welches innerhalb von 3 Wochen nach Praktikumsende abgegeben sein muss.

Seminar:

Zudem muss jede(r) Teilnehmer(in) einen Teilaspekt des Themengebietes in einem Seminarvortrag (Powerpoint-Präsentation) in englischer Sprache vorstellen, die Themen und ausgewählte Literatur werden rechtzeitig vor Modulbeginn vom Lehrpersonal ausgegeben.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein, ein Nachweis hierfür (Vorlage der Transkripte) muss rechtzeitig vor Modulbeginn erbracht werden.

Inhaltlich: Grundkenntnisse zu DNA- und Proteinstruktur, Transkription und Translation werden vorausgesetzt.

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): mündliche Abschlussprüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (25% der Note): Protokoll mit Auswertung und Diskussion der durchgeführten Experimente
- (3) Kompetenzbereich Präsentation (25% der Note): Ausarbeiten und Halten eines Seminarvortrags

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Praktikum (max. 1 Fehltag)
- (2) Rechtzeitige Abgabe (3 Wochen nach Praktikumsende) eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation genügt
- (3) Halten eines Seminarvortrags
- (4) Bestehen der Abschlussprüfung zum Kompetenzbereich Wissen

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V418 	V418 - Genetische und molekulare Prinzipien bei Mikroorganismen		
	Genetic and Molecular Principles of Microorganisms		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Johannes H. Hegemann (johannes.hegemann@hhu.de)		Stand: 01.03.2021	
Dozierende Prof. Dr. Johannes H. Hegemann; Dr. Katja Mölleken (johannes.hegemann@hhu.de); (katja.moelleken@hhu.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Johannes H. Hegemann (johannes.hegemann@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 10	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende genetische und molekulare Prinzipien zellbiologischer Prozesse bei Hefen und pathogenen Bakterien beschreiben und erläutern. Sie können unter Anleitung auf Grundlage eines Praktikumskriptes einfache genetische, biochemische und molekularbiologische Experimente durchführen. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und Apparaturen aus dem Labor umgehen und deren zugrundeliegende Theorie erläutern. In einem Protokoll dokumentieren die Studierenden die durchgeführten Versuche und Ergebnisse und werten diese aus. Die Studierenden erarbeiten und halten einen Seminarvortrag. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> (1) Grundlegende Konzepte der Genome eukaryotischer und prokaryotischer Mikroorganismen. Biologie zirkulärer und linearer Chromosomen. Grundlagen der Zellteilung bei Einzellern. Zellzyklusregulation in Pro- und Eukaryoten. Vorwärts-Genetik (Generierung von und Arbeit mit Mutanten + Phänotypen); Reverse Genetik (Genzerstörung über homologe Rekombination). (2) Zelltypen bei Hefen. Paarungstyp und Paarungstypwechsel bei Hefen. Molekulare Schaltprozesse am Paarungstyplokus. Regulationsmechanismen Zelltyp-spezifischer Gengruppen (Paarungstyp a und α ; haploid; diploid). Aufbau von Eu- und Heterochromatin. (3) Zell-Zell Kommunikation am Beispiel der Hefepaarung. Der Signalweg vom sekretierten Hormon bis zur Genregulation im Zellkern. Trimere G-Proteine. MAP Kinase Kaskade. Plasmogamie, Karyogamie.			

(4) Pathogenitätsmechanismen bei Bakterien. Bakterielle Oberflächenstrukturen und deren Funktion. Endo- und Exotoxine: cytotoxische Toxine. A-B-Toxine. Superantigene. Genomaspekte der Pathogenität: Pathogenitätsinseln, Virulenzplasmide. Typ-III-Sekretionsapparat. Pathogenitätsfaktoren. Adhäsion und Internalisierung. Intrazelluläre Entwicklungsprinzipien von Pathogenen. Chlamydiale Infektionszyklus und Effektorproteine.

Praktikum:

- (1) Morphologische + genetische Charakterisierung von Zellzyklusmutanten.
- (2) Expression und Phänotypisierung chlamydialer Effektorproteine in Humanzellen.
- (3) Paarungstypbestimmung in *Saccharomyces cerevisiae*.
- (4) Rekombinante Proteinexpression in und Affinitätsaufreinigung aus Bakterien.

Seminar:

Vortragsreihe über diverse experimentelle Methoden und deren Theorie in der modernen Biologie.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich `Wissen` (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich `Dokumentation` (15 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
- (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren` (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen`
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Seminarvortrag

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

[Die Modulbeschreibung gilt für die Varianten A und B, da sich diese inhaltlich gleichen. Eine Belegung beider Kurse ist nicht möglich.](#)

V419		V419 - Grundlagen der Genomanalyse	
		Fundamentals of Genome Analysis	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. William Martin (bill@hhu.de)			Stand: 06.07.2018
Dozierende Prof. Dr. William Martin, Dr. Nicole Grünheit			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. Nicole Grünheit (nicole.gruenheit@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße 32	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können gängige Programme zum Umgang mit molekularen Sequenzdaten nennen und deren Funktionsweise beschreiben. Sie können Informationen aus biologischen Datenbanken abrufen und interpretieren. Die Studierenden können verschiedene Programme zur phylogenetischen Analyse auf Sequenzdaten anwenden und die Ergebnisse kommentieren.			
Lehrformen Vorlesung oder seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen			
Inhalte Arbeiten mit dem Betriebssystem Linux und der Kommandozeile. Abrufen von Information aus biologischen Datenbanken. Bedienung und Arbeitsweise von Programmen zur Analyse von Sequenzdaten, wie ClustalW, PHYLIP, PhyML und EMBOSS. Weitere Informationen sind unter folgender Internetseite verfügbar: www.molevol.hhu.de/unsere-lehre/bioinformatik/v-modul-419-grundlagen-der-genomanalyse-ss.html			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (am letzten Praktikumstag) (2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (50% der Note): Abtestat, Absolvierung praktischer Aufgaben (am letzten Praktikumstag)			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens			
Zuordnung zum Studiengang			

Bachelor Biologie
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Informatik
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie)
Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V422		V422 - Photo-oxidativer Stress in Pflanzen	
		Photo-oxidative Stress in Plants	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Peter Jahns (pjahns@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Peter Jahns		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Peter Jahns (pjahns@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 2	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Mechanismen und physiologischen Prozesse im Zusammenhang mit photo-oxidativem Stress beschreiben und erklären. Sie sind in der Lage, verschiedene analytische Methoden (z.B. Chlorophyll-Fluoreszenzspektroskopie, Photometrie, HPLC) zu nutzen, um photo-oxidativen Stress in Pflanzen zu charakterisieren. Die Studierenden erlernen dabei verschiedene analytische Methoden und den selbständigen Umgang mit verschiedenen Messgeräten aus dem Labor. Sie können das Erlernte anwenden, um die Empfindlichkeit von Pflanzen gegenüber Lichtstress und die Bedeutung photoprotektiver Mechanismen zu beurteilen. Die Studierenden können sich anhand von Primärliteratur und Übersichtsartikeln die Grundlagen zu einem aktuellen Forschungsthema erarbeiten und lernen dabei verschiedenste moderne experimentelle Arbeitsmethoden kennen. Sie können dargestellte Versuchsergebnisse interpretieren und im Vergleich mit anderen Forschungsergebnissen den aktuellen Wissensstand und die zentralen Fragestellungen beurteilen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Anfertigung von Referaten und Protokollen, Präsentationen			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Einführung in das Stresskonzept (Grundbegriffe, Stresstoleranz, Stressvermeidung, Akklimatisation, Adaptation); Bodeneigenschaften; Mineralstoffe, Grundlagen der Photosynthese: Aufbau der Photosynthese, Lichtsammlung und Energiedissipation; Übersicht über biotische und abiotische Stressfaktoren; Lichtstress: Schwankungen des Lichtangebotes, Sonnen- und Schattenpflanzen, Lichteffektkurve, Reaktive Sauerstoffspezies (Bildung und Reaktionen mit Biomolekülen), Pflanzliche Antioxidantien (Ascorbat, Tocopherol, Glutathion), Methoden zur Analyse von photo-oxidativem Stress (Bestimmung von Lipidperoxidation, Energiedissipation; Wasserstress: Physikalische und chemische Eigenschaften von Wasser, Wasserpotential, Wasserverfügbarkeit und Boden, Physiologische Veränderungen unter Wassermangel, Rolle der Abscisinsäure (Synthese, Signaltransduktion, Rezeptoren),			

<p>Wasserüberschuss (Staunässe, Anpassungsstrategien); Temperaturstress: Schwankungen der Temperatur, Aktivierungsenergie und Arrheniusdiagramm, Temperatur und Membraneigenschaften, Hitzestress, Hitzeschockproteine, Kältestress und Kälteschädigungen, Temperatur-Sensoren und Signalwege, Froststress und Eisbildung</p> <p><u>Praktikum:</u> Quantifizierung von Antioxidantien (Ascorbat, Glutathion, Tocopherol, Carotinoide); Charakterisierung der Wärmedissipation von Anregungsenergie in Pflanzen (Chlorophyll-Fluoreszenz Analysen zur Quantifizierung der Energiedissipation und der Photosynthese), Temperaturabhängigkeit des photosynthetischen Elektronentransportes und der Energiedissipation, Photo-oxidativer Stress und Photoinhibition von Photosystem II, Regulation des photosynthetischen Elektronentransportes (pH und Temperatur), Trennung und Quantifizierung von Carotinoiden.</p> <p><u>Seminar:</u> Aktuelle Literatur zur pflanzlichen Stressphysiologie mit den Schwerpunkten Wasser-, Temperatur- und Lichtstress. Darin werden verschiedenste molekulare, biochemische, physiologische und biophysikalische Methoden beschrieben bzw. angewendet und erläutert.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion der durchgeführten wissenschaftlichen Experimente) (3) Kompetenzbereich Präsentation (10% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrages</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den praktischen Übungen (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrages</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache () Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch (x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Vorlesungsskripte und begleitende Literatur werden über das ILIAS-Portal zur Verfügung</p>

gestellt. Das begleitende Seminar ist nur im Rahmen des Moduls belegbar.

V423 	V423 - Molekulare Biophysik: Röntgenstrukturanalyse		
	Molecular Biophysics: X-ray Structure Analysis		
Modulverantwortliche/r PD Dr. Joachim Granzin (j.granzin@fz-juelich.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende PD Dr. Renu Batra-Safferling, PD Dr. Oliver H. Weiergräber, Pd Dr. Joachim Granzin, Prof. Dr. Jörg Labahn		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation PD Dr. Joachim Granzin (j.granzin@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Das Modul wird Grundkenntnisse in der Röntgenstrukturanalyse vermitteln, sodass die Studenten in der Lage sein werden, u. a. Publikationen über Proteinstruktur und -funktion zu verstehen und im Kontext angemessen zu beurteilen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema der Strukturbiologie eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen. <u>Im Detail werden folgende Kompetenzen erworben:</u> Kristallisation von Proteinen; Mikroskopische Methoden; Röntgendiffraktometrie; Datenauswertung; Technik der Phasenbestimmung; Erstellung und Interpretation von Elektronendichte-Karten; Modellbau; Evaluierung von Proteinstrukturen; Interpretation der 3-dimensionalen Struktur in Bezug auf die Funktion (z.B. Enzymkatalyse und Protein-Protein-Wechselwirkung).			
Lehrformen Vorlesung/Seminar mit Übungen, praktische Übungen: am Kristallisationsroboter, am Polarisationsmikroskop und am Röntgendiffraktometer, computergestützte Datenevaluierung			
Inhalte <u>Vorlesung und Praktikum:</u> Praktikumsverlauf (T: Vorlesung, P: praktische Arbeiten): 1. allgemeine Kristallographie (70%T, 30%P), Details: Kristallsymmetrie, Kristalloptik, Polarisationsmikroskopie, Anwendung des Bragg'schen Gesetzes, Reziprokes Gitter, Ewaldkonstruktion, Symmetrieelemente, Punktgruppe, Laue-Gruppe, Raumgruppe. 2. Kristallisation von Proteinen (50%T, 50%P), Details: Kristallisationsmethoden, Mikroskopie (Polarisation und Fluoreszenz). 3. Messung von Beugungsdaten (100%P), Details: Röntgenquellen, Detektoren, Bestimmung der Elementarzelle und der Raumgruppe, Datenakquisition. 4. Phasenbestimmung (50%T, 50%P), Details: Molekularer Ersatz und Isomorpher Ersatz			

(Patterson-Methoden), Schweratomderivate.

5. Erstellen eines Atommodells (30%T, 70%P), Details: Interpretation einer Elektronendichteverteilung und Modellbau.

6. Verfeinerung, Zuverlässigkeit des Modells, Architektur der Proteine (50%T, 50%P), Details: Verbesserung der Übereinstimmung des Atommodells mit den Beugungsdaten, R-Faktor, Ramachandran-Plot, Primär-, Sekundär-, Tertiär- und Quartärstruktur;

7. Struktur und Funktion (100%T).

Seminar:

Ausgewählte aktuelle englischsprachige Publikationen zur Strukturbiologie.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Interesse an Strukturbiologie, mathematische Grundkenntnisse

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (60 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
- (3) Kompetenzbereich Wissenschaftliches Präsentieren (20 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt

V425		V425 - Molekulare Biophysik: Hydrodynamik	
		Molecular Biophysics: Hydrodynamics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dieter Willbold (willbold@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Oliver Bannach, Prof. Dr. Gerhard Steger		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Gerhard Steger (steger@biophys.uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Methoden zur Analyse biologischer Makromoleküle kennen (Zentrifugationstechniken: Sedimentationsgeschwindigkeitslauf, Dichtegradient. Saccharosegradient; Gelelektrophorese: PAGE, Agarose, SDS; Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie). Sie können die zugrundeliegenden Prinzipien der im Praktikum angewandten Methoden erläutern; d. h., sie sind in der Lage die angewandten physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu erklären.</p> <p>Mithilfe der erworbenen Kenntnisse sind die Studenten befähigt die erlernten Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf bestimmte biologische Fragestellungen zu bewerten, Vor- und Nachteile gegenüberzustellen und Messergebnisse kritisch zu interpretieren.</p> <p>Die Studierenden können selbstständig und präzise mit Messgeräten und Apparaturen aus dem Labor umgehen. Sie haben gelernt, Proben unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen für biophysikalische Messungen vorzubereiten, die Messdaten in erforderlicher Qualität und Quantität angepasst an die gerätetypischen Anforderungen aufzunehmen und unter Verwendung zur Verfügung gestellter Software auszuwerten und graphisch darzustellen. Sie können die erhaltenen Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft, Genauigkeit und in größeren Sinnzusammenhängen interpretieren. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen</p> <p>Die Studenten sind in der Lage, diese erworbenen Fähigkeiten auf neue wissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen, d. h. selbstständig biophysikalische Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.</p>			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Molekulare Strukturen: Primär-, Sekundär-, Tertiär-Struktur von Proteinen; Supersekundärstrukturen, Proteinfaltung, Molekulare Packung; Primär-, Sekundär-, Tertiär-Struktur von Nukleinsäuren			

<p>Größe und Form von Makromolekülen: Hydratation, Stokes-Radius; Konformation Makromolekulare Diffusion: Ficksche Diffusionsgesetze, Messung von Diffusionskoeffizienten Hydrodynamik: Viskosität makromolekularer Lösungen, Reibungskoeffizienten, Form <u>Praktikum</u> Hydrodynamische Methoden und deren Anwendung auf Proteine und Nukleinsäuren: Präparative und analytische Ultrazentrifugation, Fluoreszenz-Korrelationsspektroskopie, Gelelektrophorese <u>Seminar</u> Ausgewählte Originalarbeiten aus dem Bereich Hydrodynamik</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Rechnen, Physik für Naturwissenschaftler, Grundkenntnisse bezüglich des Aufbaus biologischer Makromoleküle</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich Präsentation (20% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V426 	V426 - Grundlagen der Mikrobiologie und Enzymtechnologie		
	Basic Principles in Microbiology and Enzyme technology		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr Karl-Erich Jaeger (k.-e.jaeger@fz-juelich.de)		Stand: 06.07.2018	
Dozierende Prof. Dr. Jaeger, Institut für Molekulare Enzymtechnologie Dr. Krauss, Institut für Molekulare Enzymtechnologie Dr. Knapp, Institut für Molekulare Enzymtechnologie Prof. Dr. Pohl, Institut für Bio- und Geowissenschaften IBG-1: Biotechnologie, Forschungszentrum Jülich GmbH		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Krauss (u.krauss(at)fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße e 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte eines molekularbiologischen und proteinchemischen Experiments beschreiben. Die Ergebnisse der Experimente können sie auswerten und mit Hilfe einschätzen, sowie beeinflussende Faktoren bei einigen Experimenten erklären. Die Studierenden können die grundlegenden molekularen Prozesse der Proteinproduktion angeben und auf biotechnologische Experimente übertragen. Sie können grundlegende Aufgaben aus diesem Bereich selbständig lösen und selbstständig mit einigen Laborgeräten umgehen.			
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen/Diskussion, Praktikum, Anfertigung von Abschlussreferaten mit Präsentation, Gruppenarbeit, Protokollführung			
Inhalte <u>Vorlesung und Praktikum</u> Grundlagen der Mikrobiologie, Wachstum und Vermehrung von Bakterien, Grundlagen der Molekularbiologie wie Plasmidaufbau und Klonierung. Expression (heterologe Überexpression), Funktion und Reinigung von Proteinen, Enzymtests, Methoden zur Proteinanalyse, biotechnologische Anwendungen von Enzymen, Enzym-/Proteinanalytik wie kinetische Bestimmung und Stabilitätsuntersuchungen, Nutzung von Literatur- und Sequenzdatenbanken			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundlagen der Mikrobiologie und Molekularbiologie sollten bekannt sein, Grundkenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: Schriftliche Prüfung (70%),			

Protokoll (30%)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul Regelmäßige aktive Teilnahme, Ergebnispräsentation, Abgabe eines wissenschaftlich akzeptablen Protokolls.
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Das Modul findet im Institut für Molekulare Enzymtechnologie (IMET) auf dem Campus des Forschungszentrums Jülich in Jülich statt. Nach Zuteilung ist die Rückmeldung bei Herrn Dr. Krauss <i>via</i> E-Mail obligatorisch.

V427 	V427 - Methoden der Zellfraktionierung und Proteomanalyse		
	Methods in Cell Fractionation and Proteome Analysis		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. William Martin (bill@hhu.de)		Stand: 06.07.2018	
Dozierende Prof. Dr. William Martin, Dr. Verena Zimorski		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Verena Zimorski (zimorski@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 3	Gruppengröße 18	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Methoden des Zellaufschlusses, Zentrifugationstechniken, Probenvorbereitung und Durchführung verschiedener 2D-Elektrophoresetechniken eigenständig planen, anwenden und kritisch interpretieren, sowie die Grundlagen der Sequenzierung von Proteinen mit Hilfe der Massenspektrometrie erklären, analysieren und beurteilen. Zusätzlich können sie proteinbiochemische Standardmethoden wie Enzymassays, Konzentrationsbestimmung von Proteinen, verschiedene Färbemethoden von Proteinen im Acrylamidgel und Detektionen von Proteinen im Western Blot anwenden, selbstständig und präzise planen und durchführen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen.			
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen im Labor			
Inhalte Unterschied Genomics und Proteomics. Informationsgehalt von Genomen und Proteomen. Eigenschaften von Proteinen. Posttranslationale Modifikationen. Techniken der Proteomanalyse wie Trennung komplexer Proteingemische und massenspektrometrische Identifizierung von Proteinen. Detektion von Modifikationen. Chancen und Grenzen der Proteomanalyse. Anwendung von proteinbiochemischen Forschungsmethoden. Weitere Informationen sind unter folgender Internetadresse verfügbar: http://www.molevol.hhu.de/unsere-lehre/biochemie/v-modul-427-methoden-der-zellfraktionierung-und-proteomanalyse-ws.html			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. bis 4. Semester) müssen absolviert sein. Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen			

<p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereiche Dokumentation (50% der Note): Protokoll (schriftliche Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Teilnahme an der Vorbesprechung
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V428		V428 - NMR-Spektroskopie biologischer Makromoleküle	
		NMR Spectroscopy of Biological Macromolecules	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dieter Willbold (dieter.willbold@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Matthias Stoldt		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Matthias Stoldt (m.stoldt@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Flüssig-NMR-Spektroskopie und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strukturbiologie erläutern. Sie können erklären, wie man über biologische Systeme, hier fokussiert auf Proteine, strukturelle Informationen erhalten kann. Sie können die Methode dahingehend einschätzen, daß sie die Anforderungen an die Proben (Proteine), die Stärken und die Limitationen und die Vergleichbarkeit mit anderen biophysikalischen Methoden kennen. Die Studierenden sind in der Lage, ein- und mehrdimensionale Spektren mit verschiedenem Informationsgehalt (chemische Struktur, Sekundärstruktur, Tertiärstruktur, Liganden-Bindung) zu interpretieren und die für die jeweilige Fragestellung relevante Information eigenständig zu ermitteln. Ferner sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse zu hinterfragen und z.B. mit Hilfe von Datenbanken (Protein-3D-Strukturen, biologische NMR-Datenbank) zu überprüfen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen praktische Übungen am NMR-Spektrometer, seminaristischer Unterricht, Übungen zur Software-basierten Datenauswertung, Protokollführung			
Inhalte Allgemeine Grundlagen der NMR-Spektroskopie, Anwendung der NMR-Spektroskopie in biologischen Fragestellungen. Spinquantenzahlen, Energieniveaus, Besetzungsverhältnisse, chemische Verschiebung, FT-NMR, 1-D-Experiment, Linienform, Relaxation, Fouriertransformation, Spektrale Parameter, indirekte Kopplung, Aufbau eines NMR-Spektrometers. Aufnahme von 1D-Experimenten (Ethanol, Aminosäuren, Proteine), Prozessierung und Auswertung der Spektren. Vom 1D- zum 2D-Experiment, Prinzip der indirekten Dimension, homonukleare und heteronukleare Experimente. Grundlagen von Tripelresonanzexperimenten, Aufnahme, Prozessierung, Zuordnungsstrategie,			

<p>(Beispiel: HNCACB).Rückgrat-Zuordnung, Zuordnung von 3D-NOE-Spektren, Extraktion von strukurbestimmenden Parametern. Moleküldynamik, Strategie des "simulated annealing", experimentelle Daten für die Strukturberechnung, Beispiel-Strukturberechnung, Qualitätsparameter, weiterführende Methoden, weitere Anwendungen der NMR in der Biologie. Visualisierung von Protein- und RNA-Strukturen & -komplexen, Sekundärstruktur, hydrophober Kern, Tertiärkontakte, elektrostatisches Potential. Seminar: Ausgewählte aktuelle, englischsprachige Publikationen zur Strukturbiologie und zu NMR-Methodik.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Interesse an Strukturbiologie und Spektroskopie, mathematische und physikalische Grundkenntnisse</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich <u>Wissen</u> (60 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums. (2) Kompetenzbereich <u>Dokumentation</u> (20 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich <u>Wissenschaftliches Präsentieren</u> (20 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs <u>Wissen</u> (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt</p>

V429		V429 - PC gestützte Analyse und Präsentation biologischer Daten	
		PC Based Analysis and Presentation of biological Data	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Andreas Weber (andreas.weber@hhu.de)			Stand: 01.10.2018
Dozierende Prof. Dr. Andreas Weber, Dr. Marion Eisenhut			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. Marion Eisenhut (m.eisenhut@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Winter- und Jedes Sommersemester	Gruppengröße 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die Datentypen biologischer Experimente erkennen und können sie sowohl mit beschreibender als auch mit schließender Statistik analysieren und darstellen. Sie beherrschen statistisch korrekte Versuchsplanung. Die Studierenden können biologische Daten mit linearer und nicht linearer Regression analysieren und die Ergebnisse interpretieren. Die Studierende können die Grundlagen explorativer Statistik erläutern und anwenden. Die Studierenden beherrschen ein Tabellenkalkulationsprogramm sowie das Analyseprogramm GraphPad Prism und Open-Source Programme zum Clustering sicher.			
Lehrformen Vorlesung und selbständige praktische Übungen am Computer			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Im ersten Teil werden die unterschiedlichen Datentypen anhand von Beispielen erläutert und ihre Darstellung erklärt. Unterschiedliche Methoden beschreibender und schließender Statistik für die verschiedenen Datentypen werden gezeigt. Im zweiten Teil werden die Grundlagen für die lineare und nicht-lineare Regression gelegt. Unterschiedliche nicht-lineare Modelle werden erläutert und angewendet. Statistische Methoden zur Beurteilung der nicht-linearen Regression werden vorgestellt. Wahrscheinlichkeitsrechnung soweit nötig zur Beurteilung von Daten wird eingeführt. In der explorativen Statistik werden nicht-überwachte („non-supervised“) Methoden wie zum Beispiel Clustering besprochen und ihre Visualisierung gezeigt. <u>Übungen:</u> Die theoretischen Grundlagen werden in der Vorlesung täglich vor den Übungen vermittelt. In den Übungen werden die theoretischen Grundlagen durch Anwendung vertieft. Für jedes Thema der Vorlesung werden ein oder mehrere Beispieldatensätze am Computer in einem Tabellenkalkulationsprogramm und in dem Programm GraphPad Prism bearbeitet, analysiert und dargestellt. Die explorative Statistik wird mit Hilfe von Clusterprogrammen und Visualisierungen geübt.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein			

Inhaltlich: Grundlagen von Tabellenkalkulationsprogrammen, mathematisches Grundverständnis
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Schriftliche Prüfung (60% der Note) (2) Übungsaufgaben (40% der Note)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung (2) Tägliche Abgabe der Übungsaufgaben, die entsprechend den Minimalstandards bearbeitet wurden (3) Bestehen der Klausur
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben. Vorlesungsskripte und die Übungsaufgaben werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt.

V430		V430 - Pflanzliche Genetik und Biochemie	
		Plant Biochemical Genetics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Andreas Weber (andreas.weber@hhu.de)			Stand: 01.10.2018
Dozierende Prof. Dr. Andreas Weber, Dr. Nicole Linka			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. Nicole Linka (nicole.linka@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße e 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Methoden der Genetik und Biochemie der Pflanzen beschreiben, anwenden und analysieren. Die Studierenden können eigenständig einfache molekularbiologische und biochemische Experimente/Techniken durchführen und planen. Zudem erlernen die Studierenden wissenschaftliche Untersuchungen zu dokumentieren und die Protokollierung der Versuche und der erzielten Ergebnisse. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum und Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden werden mit dem zentralen Kohlenstoff- und Speicherstoffwechsel von Pflanzen vertraut gemacht. Weiterhin erlernen sie die theoretischen Grundlagen der Analyse zentraler pflanzlicher Stoffwechselwege durch eine Kombination genetischer und biochemischer Methoden. <u>Praktikum:</u> Ziel des Praktikums ist es, mit Hilfe einer Reihe molekularbiologischer und biochemischer Methoden verschiedene Arabidopsis-Mutanten mit Defekten im zentralen Speicherstoffwechsel zu charakterisieren. Dies beinhaltet die quantitative und qualitative Analyse von Metaboliten (verschiedene Zucker, Stärke), Proteinen (Protein-Gelelektrophorese), Enzymaktivitäten und Enzymkinetik (verschiedene Enzyme des zentralen Kohlenstoffmetabolismus, Spektrophotometrische Tests und native Gele) sowie molekulargenetische Untersuchungen an den Mutanten (Identifizierung von mutierten Allelen sowie transiente Transformation zur Komplementation von Pflanzen-Mutanten). <u>Seminar:</u> Literaturseminar der Studierenden über klassische und aktuelle Originalarbeiten mit thematischem Bezug zu den Themen der Vorlesung und des Praktikums.			

<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in der Pflanzenphysiologie und Genetik</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und Praktikums (50 % der Note) (2) Protokoll (30 % der Note) (3) Ausarbeitung und halten eines englischsprachigen Vortrags (20% der Note)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und des Praktikums (2) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (3) Halten eines englischsprachigen Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt (4) Bestehen der Klausur</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben. Vorlesungsskripte und begleitende Literatur werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt.</p>

V431 	V431 - Festkörper-NMR-Spektroskopie in der Strukturbiologie		
	Solid-State NMR-Spectroscopy in Structural Biology		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Henrike Heise (h.heise@fz-juelich.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Henrike Heise		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Henrike Heise (h.heise@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Festkörper-NMR-Spektroskopie und deren Einsatzmöglichkeiten in der Strukturbiologie („was bedeutet „fest“ bei biologischen Systemen?) erläutern. Sie können erklären, wie man über biologische Systeme, für die Lösungs-NMR-Spektroskopie und Röntgenkristallographie keine Strukturinformation liefern, wie zum Beispiel Membranproteine in physiologischer Umgebung oder fibrilläre Proteinaggregate, strukturelle Informationen erhalten kann. Die Studierenden sind in der Lage, ein- und mehrdimensionale Spektren mit verschiedenem Informationsgehalt (Sekundärstruktur, Orientierung, Beweglichkeit) zu interpretieren und die für die jeweilige Fragestellung relevante Information eigenständig zu ermitteln. Ferner sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse zu hinterfragen und mit Hilfe von Computersimulationen zu überprüfen.			
Lehrformen praktische Übungen am NMR-Spektrometer, Seminaristischer Unterricht, Übungen zur Software-basierten Datenauswertung, Computer-Simulationen, Protokollführung			
Inhalte Allgemeine Grundlagen der Festkörper-NMR-Spektroskopie, Fragestellungen, die mit dieser Methode bearbeitet werden können, Verschiedene Methoden, trotz anisotroper Linienverbreiterung hohe Auflösung zu erreichen: Magic Angle Spinning und makroskopische Orientierung. Strukturinformationen im Festkörper: Torsionswinkel, dipolare Kopplungen und chemische Verschiebungsanisotropie. Simulationssoftware: SIMPSON und MATLAB, Analysesoftware: nmrPipe, nmrDraw, CCPN. Untersuchungsobjekte: einzelne Aminosäuren in fester Phase und kleinere Modellpeptide.			
Seminar: Ausgewählte aktuelle, englischsprachige Publikationen zur Festkörper-NMR-Spektroskopie in der Strukturbiologie			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in Physikalischer Chemie und Grundlagen der Biochemie werden vorausgesetzt. Interesse an Strukturbiologie und physikalisch-chemischen			

Zusammenhängen ist erforderlich.
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(1) Kompetenzbereich Wissen (60 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.</p> <p>(2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)</p> <p>(3) Kompetenzbereich Wissenschaftliches Präsentieren (20 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen</p> <p>(2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum</p> <p>(3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht</p> <p>(4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt</p>

V433		V433 - Programmieren für Biologen	
		Programming for Biologists	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. William Martin (bill@hhu.de)		Stand: 06.07.2018	
Dozierende Sommersemester: Prof. Dr. William Martin, Dr. Nicole Grünheit Wintersemester: Prof. Dr. William Martin, Prof. Dr. Martin Lercher, Dr. Nicole Grünheit, Dr. Mayo Röttger,		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Sommersemester: Dr. Nicole Grünheit (nicole.gruenheit@hhu.de) Wintersemester: Dr. Mayo Röttger (mayo.roettger@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 4	Gruppengröße SoSe: 20 WiSe: 40	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden haben die grundlegenden Prinzipien des Programmierens erlernt. Sie können die Programmiersprache Python praxisorientiert anwenden und eigenständig Algorithmen entwerfen, diese implementieren und komplexe Arbeitsabläufe automatisieren. Sie sind in der Lage große biologische Datenmengen zu verarbeiten. Die Studierenden können unterschiedliche Lösungswege entwickeln und kritisch kommentieren.			
Lehrformen Vorlesung oder seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> ○ Einführung in die Programmiersprache Python (Syntax, Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Aussagenlogik, Einlesen und Schreiben von Dateien) ○ Einführung in das Betriebssystem Linux und die Kommandozeile ○ Der Kurs ist speziell an die Anforderungen von Studierenden der Biologie angepasst, die noch keine Programmiererfahrung haben. ○ Es werden sowohl theoretische Hintergrundinformationen als auch praktische Fähigkeiten vermittelt. Die Studierenden führen praktische Übungen durch und diskutieren die Ergebnisse. <p>Weitere Informationen sind unter folgender Internetseite verfügbar: http://www.molevol.hhu.de/unsere-lehre/bioinformatik/v-modul-433-programmieren-fuer-biologen-wintersemester.html</p>			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. bis 4. Semester) müssen absolviert sein Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (3) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): Schriftliche Prüfung (mit praktischen			

<p>Anteilen) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums</p> <p>(4) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (50% der Note): Übungsaufgaben, Abgabe von Übungszetteln</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V434		V434 - Zellbiologie und Physiologie	
		Cell Biology and Physiology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Eckhard Lammert (lammert@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Eckhard Lammert und Mitarbeiter		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Daniel Eberhard (daniel.eberhard@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster 2mal jedes Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße e 30 (2x 15)	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte von Ernährung und Verdauung, Atmung, Exkretion, Glucose-Stoffwechsel, Hormonsekretion und Zellwachstum beschreiben, anwenden und analysieren. Die Studierenden können eigenständig grundlegende Labortechniken und Experimente der Physiologie und Zellbiologie durchführen und planen. Die Studierenden können selbstständig und präzise mit Pipetten, Photometern, Sterilwerkbänken, Inkubatoren, PCR-Maschinen und Fluoreszenz-Lichtmikroskopen umgehen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Allgemeine Grundlagen der Zellbiologie und Physiologie des Menschen und der Maus als Modellorganismus <u>Praktikum:</u> Anwendung von physiologischen und zellbiologischen Forschungsmethoden zur Analyse von Exkretion, Glucose-Stoffwechsel, Zellwachstum, Genexpression und Hormonsekretion des tierischen Organismus, wie z.B. Bestimmung von Konzentrationen mittels Photometer; Splitten, Kultivieren, Zählen und Einfrieren von Zellen; Extraktion von RNA; Herstellung von cDNA; RT-PCR; Lokalisierung von Proteinen in Zellen; Enzymkinetik; Statistik; Selbständiges Design einiger Experimente. <u>Seminar:</u> Die Studierenden werden über unterschiedliche Themen der Zellbiologie und Physiologie einen Seminarvortrag halten und diese mit den Dozenten und Studierenden diskutieren.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen erfolgreich absolviert sein Inhaltlich: Lesen des Skripts			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:			

<ul style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Anfertigung eines Protokolls (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion) (3) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“ (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Seminarvortrag
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V435 	V435 - Analyse von Proteinwechselwirkungen mit NMR-Spektroskopie		
	Analysis of Protein Interactions by NMR Spectroscopy		
Modulverantwortliche/r PD Dr. Bernd König (b.koenig@fz-juelich.de)		Stand: 06.07.2018	
Dozierende PD Dr. Bernd König, Dr. Philipp Neudecker, Dr. Silke Hoffmann		Fachsemester: 5. - 6.	
Modulorganisation PD Dr. Bernd König (b.koenig@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße 6	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Lösungs-NMR-Spektroskopie, den prinzipiellen Aufbau eines Hochfeld-NMR-Spektrometers und die Einsatzmöglichkeiten der NMR in der Biologie erläutern. Sie können eigenständig NMR-Spektren aufnehmen, prozessieren und analysieren. Die Studierenden sind in der Lage, eine NMR-Titration zum Studium der Bindung eines Liganden an ein Protein zu planen, durchzuführen, auszuwerten und zu interpretieren. Sie können Proteinstrukturen aus experimentellen Daten berechnen, am Computer graphisch darstellen und die gefundene Bindungsstelle hervorheben. Die Studierenden dokumentieren präzise die durchgeführten Versuche, werten sie aus und diskutieren die Ergebnisse. Sie können ein gegebenes Thema unter Nutzung englischsprachiger Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <ol style="list-style-type: none"> (1) Biologischer Hintergrund: Interaktion von HIV-1 Nef mit SH3-Domänen. (2) Allgemeine Grundlagen der NMR-Spektroskopie: Gepulste Fourier-Transformations-spektroskopie, Ein- und mehrdimensionale NMR-Spektroskopie, experimentell ermittelte Parameter (chemische Verschiebung, skalare Kopplung, dipolare Kopplung, Kern-Overhauser-Effekt - NOE), Hochfeld-NMR-Spektrometer (Aufbau). (3) NMR an Biomakromolekülen: Isotopenmarkierung und rekombinante Herstellung, Proteine als Biopolymere, zugängliche Informationen (Struktur, Dynamik, Interaktionen). (4) Strategien zur Datenauswertung: Resonanzzuordnung, Ermittlung geometrischer Parameter, Molekulardynamische Strukturrechnung. (5) Analyse der Protein-Ligand-Interaktion mittels NMR: HSQC-Titration, Lokalisierung von Bindungsstellen, Austauschregime, quantitative Auswertung (Massenwirkungsgesetz, Bindungsmodelle, Bestimmung der gebundenen Fraktion des Liganden) <u>Seminar:</u> Die Grundlagen der NMR-Spektroskopie (Vektormodell, FT NMR, Pulsfolgen, Relaxation) und relevante NMR-Parameter (chemische Verschiebung, skalare Kopplung, NOE) werden vorgestellt und in Übungen vertieft. Jeder Teilnehmer hält einen Vortrag zu einem ausge-			

<p>wählten Aspekt der Lösungs-NMR-Spektroskopie auf Basis englischsprachiger Fachliteratur. <u>Praktikum:</u> Probenpräparation (Dialyse, Konzentrationsbestimmung, pH-Wert Einstellung), Aufnahme von ein- und mehrdimensionalen NMR-Spektren; Spektrenbearbeitung und Analyse (mit der Software <i>nmrPipe</i>) und Visualisierung (<i>nmrDraw</i>); Resonanzzuordnung mittels 2D- und 3D-NMR-Spektren (<i>CARA</i>); Durchführung zweier NMR-basierter Titrationsen der ¹⁵N-markierten Proteindomäne Hck-SH3 mit den Liganden (a) Nef-Peptid und (b) Nef-Core-Protein: Probenpräparation, Spektrenaufnahme und Auswertung; Quantitative Auswertung einer Titrationsreihe: iterative Zuordnung der HSQC-Spektren, Ermittlung der Datenpunkte für die Bindungsisotherme, Anpassung der Daten an ein geeignetes Bindungsmodell (<i>QtiPlot</i>) und Ermittlung der Dissoziationskonstanten; Berechnung der hoch aufgelösten räumlichen Struktur der Hck-SH3-Domäne auf Basis vorhandener experimenteller Strukturdaten (NOE-basierte Liste von Proton-Proton Abständen im gefalteten Protein) mit Hilfe der Molekulardynamik (<i>CYANA</i>); Visualisierung und Evaluierung der berechneten Proteinstrukturen (<i>MOLMOL</i>); Darstellung der Bindestelle des Nef-Peptids auf der Oberfläche der Struktur der Hck-SH3-Domäne</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Biochemische Grundlagen zum Aufbau von Proteinen und Aminosäuren sowie die Konzepte der physikalischen Chemie zur Beschreibung des thermodynamischen Gleichgewichtes werden vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums. (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Protokoll (Darstellung der Grundlagen, Beschreibung der Arbeitsschritte, Dokumentation und Diskussion der Ergebnisse) (3) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Stoff erarbeiten, Inhalte graphisch darstellen, vortragen, diskutieren)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereiches Wissen. (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum. (3) Protokoll, das die Anforderungen an eine wissenschaftliche Dokumentation erfüllt. (4) Halten eines Seminarvortrages, der mindestens den Minimalstandards genügt.</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache Deutsch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt. Literatur: Kapitel „Magnetische Resonanzspektroskopie von Biomolekülen“, in: F. Lottspeich, J.W. Engels „Bioanalytik“, Spektrum Akad. Verlag, 2006</p>

V436 		V436 - Biochromatographie	
		Biochromatography	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Georg Groth (georg.groth@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Georg Groth		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Georg Groth (georg.groth@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können eigenständige Konzepte für die Reinigung von Biomolekülen erstellen und Trennprobleme bei der Isolation von Proteinen aus Zellen oder Zellaufschlüssen selbstständig lösen. Sie können selbstständig und präzise mit komplexen modernen Chromatographie-Systemen umgehen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachiger Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung befasst sich mit der Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen/Enzymen aus biologischen Materialien mit Hilfe unterschiedlicher Biochromatographie-Techniken und Trennsysteme. <ol style="list-style-type: none"> (1) Rekombinante Herstellung von Proteinen (2) Struktur, Funktion und Eigenschaften des <i>grün fluoreszierenden Proteins</i> (GFP) (3) Grundlagen, Funktion und Besonderheiten der Trennmechanismen, Trennmaterialien (4) Trennmechanismen der Biochromatographie: SEC (Trennung nach Molekülgröße), IEC (Trennung nach Ladung), HIC (Trennung nach Hydrophobizität), Affinitätschromatographie (Trennung nach Biospezifität) (5) Perfusions-Chromatographie (6) Kovalente Chromatographie-Verfahren: Reinigung schwefelhaltiger Peptide und Metallothioneine (7) Lektin-Chromatographie (8) Optimale Abfolge der verschiedenen Separationssysteme bei der Proteinreinigung (9) Chromatographische Kenngrößen: Durchflusszeit, Retentionszeit, Trennfaktor, Kapazitätsfaktor, Bodenanzahl oder Trennstufenanzahl (10) Typische Probleme bei der chromatographischen Trennung von Biomolekülen <u>Praktikum:</u> Gegenstand des Praktikums Biochromatographie sind die Trennung und Reinigung des grün			

fluoreszierenden Proteins (GFP), das aus der Qualle *Aequorea victoria* stammt und inzwischen in vielfältigen Anwendungen in der modernen Biochemie und Zellbiologie eingesetzt wird. Das Protein wird rekombinant in *E. coli* hergestellt und aus den Kulturüberständen mit verschiedenen chromatographischen Methoden wie Größenausschlusschromatographie, Ionenaustausch-chromatographie, Hydrophober Interaktionschromatographie (HIC) und Affinitätschromatographie gereinigt. Die Trennung erfolgt dabei mit modernen computergesteuerten Chromatographie-Systemen, die auch in der Grundlagenforschung und angewandten Forschung eingesetzt werden. Bei den verschiedenen Trennmethode n wird auf wichtige chromatographische Parameter (z.B. Selektivität, Kapazität, Bodenzahl etc.) eingegangen sowie auf die Entwicklung und Optimierung chromatographischer Trennverfahren.

Seminar:

Ausgehend von ausgewählten Kurzberichten (David S. Goodsell „*Molecule of the Month*“, The Scripps Research Institute und RCSB PDB) sowie ausgewählten Original- und Übersichtsarbeiten sollen die Studierenden die Struktur, Funktion und Bedeutung verschiedener biologischer Makromoleküle vorstellen.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Grundkenntnisse der allgemeinen Biologie, der Anorganischen und Organischen Chemie sowie der Mathematik und Physik.

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich Präsentation (30 % der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Halten eines Seminarvortrags

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

-

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- (x) Deutsch
- () Englisch
- () Deutsch und Englisch
- () Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V436a 	V436a - eLab Biochromatographie (Corona-Zeitraum)			
	eLab Biochromatography			
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Georg Groth (georg.groth@hhu.de)				
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. Georg Groth				
Modulorganisation Prof. Dr. Georg Groth				
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Übungen: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		Häufigkeit des Angebots Jedes Sommersemester		Gruppengröße 12 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können eigenständige Konzepte für die Reinigung von Biomolekülen erstellen und Trennprobleme bei der Isolation von Proteinen aus Zellen oder Zellaufschlüssen selbstständig lösen. Die Studierenden können Versuche zur chromatographischen Reinigung präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachiger Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.				
Lehrformen Vorlesung, Übung, Seminar				
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung befasst sich mit der Isolierung, Reinigung und Charakterisierung von Proteinen/Enzymen aus biologischen Materialien mit Hilfe unterschiedlicher Biochromatographie-Techniken und Trennsysteme. <ol style="list-style-type: none"> (1) Rekombinante Herstellung von Proteinen (2) Struktur, Funktion und Eigenschaften des <i>grün fluoreszierenden Proteins</i> (GFP) (3) Grundlagen, Funktion und Besonderheiten der Trennmechanismen, Trennmaterialien (4) Trennmechanismen der Biochromatographie: SEC (Trennung nach Molekülgröße), IEC (Trennung nach Ladung), HIC (Trennung nach Hydrophobizität), Affinitätschromatographie (Trennung nach Biospezifität) (5) Perfusions-Chromatographie (6) Kovalente Chromatographie-Verfahren: Reinigung schwefelhaltiger Peptide und Metallothioneine (7) Lektin-Chromatographie (8) Optimale Abfolge der verschiedenen Separationssysteme bei der Proteinreinigung (9) Chromatographische Kenngrößen: Durchflusszeit, Retentionszeit, Trennfaktor, Kapazitätsfaktor, Bodenanzahl oder Trennstufenanzahl (10) Typische Probleme bei der chromatographischen Trennung von Biomolekülen Der Vorlesungsstoff				
Der Vorlesungsstoff wird den Studierenden mittels WebEx Video-Meeting vermittelt. Im				

Rahmen dieser WebEx Videokonferenzen, in denen der Dozierende den Vorlesungsstoff online präsentiert, sind Nachfragen sowie Rückfragen zu Vorlesungsinhalten möglich. Das gesamte Vorlesungsmaterial wird den Studierenden zudem online zur Verfügung gestellt. Die Folien sind über die Lernplattform ILIAS und/oder über die Homepage des Instituts im pdf-Format abrufbar.

Übungen:

Das eLearning Modul Biochromatographie befasst sich mit der rekombinanten Herstellung, Trennung und Reinigung des grün fluoreszierenden Proteins (GFP), das in vielfältigen Anwendungen in der modernen Biochemie und Zellbiologie eingesetzt wird. Mit Hilfe eines strukturierten und didaktisch aufgearbeiteten online Ablaufplans des Laborpraktikums, von Videomaterial, exemplarischen Ergebnissen, Übungsaufgaben und Rückfragen zum vermittelten Stoff soll analog zum experimentell ausgerichteten V-Modul Biochromatographie die heterologe Expression von GFP in dem bakteriellen Wirtsorganismus *E. coli* sowie die Isolation und Reinigung dieses löslichen Fluoreszenzproteins aus den Kulturüberständen mit verschiedenen chromatographischen Methoden wie Größenausschlusschromatographie, Ionenaustauschchromatographie und Affinitätschromatographie vermittelt werden. Die vorgestellten Reinigungsstrategien orientieren sich an experimentellen Verfahren, bei denen moderne computergesteuerte Chromatographie-Systeme eingesetzt werden, die auch in der Grundlagenforschung und angewandten Forschung Anwendung finden. Bei den verschiedenen Trennverfahren wird auf wichtige chromatographische Parameter (z.B. Selektivität, Kapazität, Bodenzahl etc.) sowie auf die Entwicklung und Optimierung chromatographischer Trennverfahren eingegangen. Zudem wird die Nutzung proteinspezifischer Eigenschaften zur qualitativen Analyse des gereinigten Proteins am Beispiel der Fluoreszenzeigenschaften des GFP vermittelt.

Seminar:

Ausgehend von ausgewählten Kurzberichten (David S. Goodsell „*Molecule of the Month*“, The Scripps Research Institute und RCSB PDB) sowie ausgewählten Original- und Übersichtsarbeiten sollen die Studierenden einen Vortrag zur Struktur, Funktion und Bedeutung verschiedener biologischer Makromoleküle erstellen und diese in einem gemeinsamen WebEx Video-Meeting präsentieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Grundkenntnisse der allgemeinen Biologie, der Anorganischen und Organischen Chemie sowie der Mathematik und Physik.

Prüfungsformen

- (1) Kompetenzbereich Wissen (30% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (40% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
- (3) Kompetenzbereich Präsentation (30% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Regelmäßige Teilnahme an der online Vorlesung
- (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Halten eines Seminarvortrags

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor-Studiengang Biologie

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor-Studiengang Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) prozentual in die Gesamtnote ein.
Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Das Modul wird zentral vergeben.

V440		V440 - Evolution der Pflanzen	
		Plant Evolution	
Modulverantwortliche/r Dr. Sabine Etges (etges@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Sabine Etges		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Sabine Etges (etges@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes zweite Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können evolutive Vorgänge, durch die das Landleben der Pflanzen ermöglicht wurde (Anpassungen in den Bereichen Stoffaufnahme und -transport, Energiegewinn, Stabilität, Fortpflanzung usw.) beschreiben und erklären. Sie können die Funktionalität einzelner Pflanzenorgane und konvergente Anpassungen beschreiben und interpretieren. Sie können Merkmale der Pflanzen progressiver und regressiver Evolution zuordnen. Sie können die Entwicklungsgeschichte der Pflanzen beschreiben. Sie können die systematische Bedeutung einzelner Merkmale und ihre Entwicklung an Vertretern einiger wichtiger Verwandtschaftsgruppen erklären. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte Die theoretischen Grundlagen der Evolution und der Systematik werden erläutert, wobei die historischen Entwicklungen der wissenschaftlichen Systematik und des Evolutionsverständnisses berücksichtigt werden. Die Ableitung der Landpflanzen (Moose, Farne und Samenpflanzen) von den Grünalgen wird an Lebendmaterial dargelegt. Der Übergang zu den Samenpflanzen wird anhand von Fossilpräparaten demonstriert. Die verschiedenen morphologischen Anpassungen der Landpflanzen an das Leben außerhalb des Wassers (Festigungselemente, sekundäres Dickenwachstum, Wasserleitungsgewebe, Entstehung der Blüte und Blütenstände, doppelte Befruchtung etc.) und ihrer Evolution werden behandelt. An Beispielen wird aufgezeigt, wodurch das Verständnis der Entwicklungsgeschichte erschwert wird. Die Gliederung des Systems der Samenpflanzen wird erläutert und die Merkmalsentwicklung an Vertretern einiger wichtiger Ordnungen deutlich gemacht.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen			

<p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich `Wissen´ (60 % der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich `Dokumentation´ (25 % der Note): Protokoll (Zeichnungen und Diskussion) (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren´ (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen´ (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Seminarvortrag
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Die Seminartermine werden im Praktikum abgesprochen.</p>

V441 	V441 - Ökologisch-systematisches Geländepraktikum mit großer Exkursion		
	Ecological and systematical field course		
Modulverantwortliche/r Dr. Sabine Etges (etges@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Sabine Etges		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Sabine Etges (etges@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Sommersemester	Gruppengröße 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können ökologische Zusammenhänge beschreiben und erklären. Sie können selbstständig ihnen unbekannte Pflanzen unter Verwendung von digitalen und analogen Bestimmungsschlüsseln bestimmen und ihrer Verwandtschaft zuordnen. Sie können typische Arten der verschiedenen Habitate und ihre Merkmale benennen und ihre Anpassungsmechanismen beschreiben. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Seminar, Exkursion (Norwegen oder Gotland/Schweden)			
Inhalte Die Vorlesung behandelt die Geologie Skandinaviens sowie den Verlauf der Eiszeiten und ihren Einfluss auf das Landschaftsbild. Die Entstehung von Gletschern und Fjorden und die Veränderungen der Küstenlinien durch Landhebungen werden erläutert. Das Klima Skandinaviens bildet einen zweiten Schwerpunkt der Vorlesung. Aus den klimatischen Besonderheiten der einzelnen Regionen Skandinaviens wird die Verteilung der Vegetationszonen abgeleitet und die wichtigsten Faktoren für die Pflanzenverteilung werden erörtert. Beispielhaft werden Wald- und Rasengesellschaften, Moore, Küstenvegetation, Zwergstrauch- und Flechtenheiden sowie in Norwegen Gletschervorfeld und die hochalpinen Pflanzengesellschaften vorgestellt. In Schweden wird der speziellen Vegetation der Trockenheiden (Alvar) besondere Aufmerksamkeit geschenkt. Zoologische Aspekte sowie die Geschichte des jeweiligen Landes finden Berücksichtigung. In einem Blockseminar vor der Exkursion behandeln die Studierenden in Vorträgen (20 min.) ausgewählte Aspekte der Struktur des Landes, des Klimas und der Vegetation, die inhaltlich die Vorlesung ergänzen. Auf der Exkursion werden Tagestouren mit Demonstrationen im Gelände und anschließender Aufarbeitung im Camp durchgeführt. Dabei werden ökologische, vegetationskundliche und systematische Aspekte bearbeitet. Ein Überblick über Evolution, Diversität, Blütenbiologie und Eigenheiten verschiedener Pflanzengruppen wird vermittelt.			
Teilnahmevoraussetzungen			

<p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich `Wissen´ (70 % der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und der Exkursion. (2) Kompetenzbereich `Dokumentation´ (15 % der Note): Protokoll der Exkursion incl. Herbarbelege ausgewählter Pflanzen (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren´ (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen´ (2) Aktive Teilnahme an der Exkursion (3) Abgabe eines Protokolls (4) Seminarvortrag
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Das Modul wird dezentral vergeben.</p>

V442		V442 - Meeresökologie	
		Practical Marine Ecology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Stand: 20.01.2020	
Dozierende Prof. Dr. Fraune/ Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Fraune/Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden kennen die Grundlagen mariner Ökologie, basierend auf physikalischer, chemischer und biologischer Ozeanographie. Sie sind in der Lage, auf diesen Grundlagen aufbauende Konzepte der Evolutionsbiologie und der Ökophysiologie zu erschließen. Die Studierenden können unter Feldbedingungen wissenschaftlich arbeiten. Sie sind in der Lage, sich selbstständig anhand von E-learning-Angeboten auf dem Fachgebiet weiterzubilden. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema der Meeresökologie eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Exkursion, Seminar, Vorträge			
Inhalte <u>Vorlesung</u> Meeresökologie(WS): Gezeiten: Entstehung und Auswirkungen. Wind und Strömungen: Entstehung und Auswirkungen. Physikalisch-chemische Eigenschaften des Meerwassers: Wellen , Salinität, Licht und Temperatur im Meer. Physikalisch-chemische Eigenschaften des Meerwassers: Chemische Zusammensetzung, Geochemische Zyklen, Löslichkeit von Gasen, Phosphat und Nitrat- Zyklus. Plankton: Zusammensetzung, Probenentnahme, Unterteilungen, Phytoplankton und Zooplankton. Produktivität des Meeres: Primär-, Sekundär- und Tertiär-Produktion, Bestimmungen saisonbedingter Änderungen. Gezeitenzonen-Felswatt: Einflüsse auf die Lebensgemeinschaften am Ufer, Zonierungen, Indikator-Species, Exponierte und Geschützten Küsten, Mikrobiotope. Gezeitenzonen-Sandwatt: Entstehung – „Long-shore Transport“. Nordseeküste, Geomorphologische Zonierung, Sedimente. Gezeitenzonen-Schlickwatt: Korngrößenverteilungen, Wattbildung, Zonierung Salzwiesengürtel, Sukzessionen. Flußmündungen-Ästuare: Definition, Entstehung, Typen der Wasserzirkulation, Salinitätswechsel. Das Benthos: Eigenschaften des Lebensraums, Sedimenten, Kalkschlämme, Kieselschlämme, Benthos, Probenentnahme; Artenverteilung, „Petersen Community Theory“, „Community Diversity“, der Tiefseefische. Practical (SS) <u>Labor- und Feld-Untersuchungen.:</u> „National Centre for Marine Field Studies Millport Scotland“ oder Bermuda Biological Station, Sommersemester Feldkartierungsarbeit auf der Grundlage der Populationsbiologie , Physiologische und Morphologische Untersuchungen vor Ort und im			


<p>Labor. Übungen Felswatt-qualitativ: Artenvielfalt, Laminaria Holdfast Artenbestimmungen, Parasitenbefall L.littorea. Übungen Felswatt-quantitativ: vertikale Strandhöhenvermessungen, „Abundance Scales“, „nearest neighbour analysis P. vulgata“, Morphotypen von N. lapillus. Übungen Sandwatt-qualitativ: Artenvielfalt, Meiofaunaproben, Korngrößenermittlung, Längenvermessungen A. tenuis. Übungen Sandwatt-quantitativ: Strand Profil, Korngröße, Salinitätmessungen, Arenicola –Verteilung und „nearest neighbour analysis“. Übungen Meiofauna: Bestimmungen und Verteilungen im Sediment. Übungen Benthos: Probenentnahme Fairlie Channel, Artenbestimmungen, Quantitativ -Van Veen Greifer, Gastropoda, Bivalvia, Annelida, Echinodermata. Übungen Plankton: Probenentnahme, Artenvielfalt, Verteilung Netzgröße. Fischpraktikum: Artenbestimmungen, Altersbestimmungen, Mageninhalt, Parasitenbefall.</p> <p><u>Seminar (WS)</u> In Seminaren sollen die fachlichen Inhalte von Vorlesungen und/oder Praktika vertieft werden. Die Studierenden sollen außerdem lernen, spezielle Themen eines Fachgebietes Meeresökologie theoretisch aufzuarbeiten und die Aufarbeitung innerhalb eines Vortrages zu präsentieren.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Vorbereitung anhand des Skriptums</p>
<p>Prüfungsformen (1) Kompetenzbereich `Wissen` (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich `Dokumentation` (15 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren` (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen` (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Seminarvortrag (5) Teilnahme an der Vorbesprechung und der Einführungsvorlesung</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache (x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen: dezentrale Platzvergabe</p>

V446 		V446 - Grundlagen der Biodiversität und Evolution	
		Foundations of Biodiversity and Evolution	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Werner Kunz (Kunz@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Werner Kunz		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Werner Kunz (Kunz@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die verursachenden und treibenden Kräfte verstanden, die der Evolutionstheorie zugrunde liegen benennen. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen phänotypischer Vielfalt und homologer Verwandtschaft erklären. Die Studierenden können die Unterschiede zwischen alleler Vielfalt und taxonomischer Gruppenbildung darstellen. Die Studierenden können populationsgenetische Grundlagen mit biologischer Systematik verbinden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Inhalte <u>Vorlesung und Seminar:</u> Gesetze der Evolutionstheorie; Replikation, Mutation und Selektion; Zufallsprinzip und die Kontrolle durch die Selektion; der Zielbegriff in der Evolution; die Bedeutung der Überproduktion; Entstehung von Vielfalt; sympatrische und allopatrische Artentstehung; Artbildung durch sexuelle Selektion; merkmalsorientierte Klassenbildung; cladistische Aufspaltung; Monophylie, Paraphylie; Anagenese und Cladogenese; biparentale und uniparentale Organismen; reproduktive Verbindung; Grenzen des Genflusses; der Homologiebegriff; hybridogene Artbildung; genetische Drift; Hardy-Weinberg-Gesetz; Morphogenese durch Strukturgene und Regulationsgene; genetische Grundlagen der Artbildung; artbildende Gene; die Gesetze der Artentstehung aufgrund von Umweltfaktoren und Genomeigenschaften; die Bedeutung alleler Häufigkeitsverteilungen in Bezug auf Art- und Rassenentstehung; innerartliche Unterschiede aufgrund von stabilen Polymorphismen; Ursachen des Artensterbens. <u>Praktikum:</u> Demonstration von innerartlichen Morphen anhand von mehreren Schmetterlingsarten im Freiland; Demonstration der Unterschiede zwischen Morphen und Rassen am Beispiel von Schmetterlings- und Vogelarten; die Verbindung der dritten Mendelregel mit dem Auftreten von Morphen beim Widderchen <i>Zygaena ephialtes</i> ; Dokumentation von Parasitismus und Symbiose bei Ameisenbläulingen im Freiland; genetische			

Polymorphismen und Selektion bei der Bänderschnecke <i>Cepaea</i> ; Morphen am Beispiel von uni- und bivoltinen Tagfaltern.
Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktische Demonstrationen im Freiland
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Vorbereitung anhand von Powerpoint-Darstellungen auf der Homepage im Internet
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (15 % der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion) (3) Orale Präsentation der einzelnen Versuche (15 % der Note): Kurzvortrag
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung, am Praktikum und am Seminar (2) Erstellung von Versuchsprotokollen, die den Anforderungen wissenschaftlicher Dokumentationen entsprechen (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache (x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt per E-Mail bei Prof. Kunz

V459		V459 - Aquatische Biologie- Methodische Anwendungen für Aquakulturen	
		Aquatic Biology – Methodological Applications for Aquaculture	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2020	
Dozierende Prof. Dr. Fraune/ Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Fraune/Prof. Dr. Bridges (bridges@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Sommersemester	Gruppengröße Max 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen			
<p>Ziel dieses Kurses ist es, die verschiedenen physiologischen und molekularen Methoden zu kommunizieren. Dies kann nun in der Aquakultur zusammen mit Feldbesuchen in bestehenden Einrichtungen für angewandte Forschung angewendet werden. Die Studierenden erhalten wertvolle Informationen aus dem angewandten Bereich der Aquakultur und können Kontakte knüpfen und sich für die künftig geplante Berufsorientierung vernetzen.</p>			
Lehrformen Vorlesung, Exkursion, Seminar, Vorträge			
Inhalte			
<p><i>Vorlesungen:</i> Die Grundvoraussetzungen für die Aquakultur werden zusammen mit praktischen Beispielen erläutert. In der Aquakultur verwendete physiologische Methoden zur Überwachung von Verhalten und Stress werden diskutiert. Es werden molekulare Methoden zur Überwachung von Fischbrutbeständen vorgestellt, einschließlich Fortpflanzung, Geschlechtsbestimmung und Abstammung des Nachkommens.</p>			
<p><i>Praktika:</i> Dies wird sich mit der Überwachung der Atemfrequenz der Fische in der Lachsaufzuchtstation an der Haaspe Talsperre (Wiedereinführung von Lachs in das Rhein) über 3 Tage befassen, gefolgt von einer 5-tägigen Exkursion zu den Aquakultursystemen im Norden Deutschlands (AWI Aquaculture Center) ; GMA (Uni..Kiel); Landesfischrei Anstalten Born und Höhe Wangelin, Mecklenberg-Vorpommern); Ozenarium Stralsund)</p>			
<p><i>Seminar:</i> Jeder Teilnehmer muss eine Präsentation zu einem Thema der Aquakultur über eine bestimmte Art halten, wie zum Beispiel Weichtiere, Krebstiere, Fische usw. Verschiedene Aspekte der Larvenaufzucht zur Krankheitsbekämpfung werden diskutiert. Das Seminar wird die erlernten physiologischen und molekularen Methoden mit praktischen Beispielen vertiefen.</p>			


<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert werden. Inhaltlich: Vorbereitung anhand des Skripts</p>
<p>Prüfungsformen (1) Kompetenzbereich `Wissen` (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich `Dokumentation` (15 % der Note): Protokoll (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren` (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion. Fragen formulieren und beantworten)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen` (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Seminarvortrag (5) Teilnahme an der on-line Vorbesprechung und der Einführungsvorlesung</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen: dezentrale Platzvergabe</p>

V474 	V474 - Molekulare Biotechnologie der Pflanzen		
	Genomics and Molecular Biology of Plants		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Peter Westhoff (west@hhu.de)		Stand: 02.07.2018	
Dozierende Dr. Karin und andere		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Karin Ernst (karin.ernst@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der molekularen Biotechnologie der Pflanzen beschreiben und erklären sowie das erworbene Methodenwissen praktisch anwenden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <i>Vorlesung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Kulturpflanzen: Sozioökonomie, Vorkommen und Herkunft, Domestizierung, genetische Diversität, Ziele und Methoden der Pflanzenzüchtung. • Transformation von Pflanzen: Biologie von <i>Agrobacterium tumefaciens</i>, Pflanzentransformation mittels <i>Agrobacterium</i>, alternative Transformationsverfahren. • Quantitative Eigenschaften: Definition quantitativer Eigenschaften (QTL: "quantitative trait locus"), phänotypische Varianz, Ziele und Durchführung einer QTL-Analyse (molekulare Marker, aufspaltende Kartierungspopulationen, Phänotypisierung, Verrechnungsverfahren für QTL), Molekulare Isolierung von QTL, Fallbeispiele molekular charakterisierter QTL, Assoziationskartierung. • Pflanzenzüchtung mit transgenen Pflanzen: gentechnisches Handwerkszeug (Promotoren, RNAi-Verfahren), Verbesserung des Ertrags (Beispiel Reis), Qualitätszüchtung (Modifizierung des Lipidstoffwechsels), Resistenzzüchtung (Beispiel Salztoleranz) <i>Praktikum:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse genetischer Diversität beim Mais: Amplifizierung distinkter Genloci aus verschiedenen Inzuchtlinien und Landrassen, DNA-Sequenzierung der Amplifikate, computergestützte Auswertung und Vergleich der Sequenzen. • Transiente Transformation von <i>Nicotiana benthamiana</i>: Transformation mit <i>Agrobacterium tumefaciens</i>, Isolierung von Mesophyllprotoplasten, fluoreszenzmikroskopische Analyse 			

<p>der Expression von Promotor-Reportergergen (GFP)-Konstrukten.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Phänotypische Auswirkungen von Trockenstress bei verschiedenen Maisvarietäten: Habitusunterschiede bei Spross und Wurzeln, Chlorophyllgehalte, Wasserpotential und stomatare Leitfähigkeit von Blättern. • Einfluss von Nitrat auf die Physiologie und Morphologie verschiedener Maisvarietäten: Computer-gestützte Analyse der Wurzelarchitektur von Keimpflanzen bei unterschiedlichen Nitratkonzentrationen, Physiologie von Maisvarietäten in der Hydroponkultur (Photosynthesemessungen, Nitratanhäufung, Expression von Genen der Nitratassimilation). <p><i>Seminar:</i></p> <p>Ausgewählte Original-und Übersichtsarbeiten zur Historie, Domestizierung, sozioökonomischen Bedeutung, Physiologie und gentechnischen Veränderung von Kulturpflanzen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein</p> <p>Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums 2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) 3) Kompetenzbereich Präsentation: Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion (10%)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen 2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum 3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht 4) Teilnahme am Seminar und Absolvieren eines Seminarvortrages
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor-, Bachelor-International und Quantitative Biologie</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelorstudiengang Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V482		V482 - Statistische Datenanalyse		
		Statistical Data Analysis		
Modulverantwortliche/r Oliver Ebenhöh (oliver.ebenhoeh@uni-duesseldorf.de)			Stand: 27.03.2019	
Dozentinnen/Dozenten Oliver Ebenhöh, Ovidiu Popa			Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Oliver Ebenhöh (oliver.ebenhoeh@uni-duesseldorf.de)			Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS		Häufigkeit des Angebots Jedes Sommersemester		Gruppengröße 15
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden verstehen die Konzepte, welche den verschiedenen statistischen Testmethoden unterliegen. Sie können die verschiedenen statistischen Tests den Problemen zuordnen. Die Studierenden sind mit den Techniken vertraut, die zur Reduktion von hochdimensionalen Datensätzen verwandt werden. Sie können die vermittelten statistischen Konzepte in einer gängigen Programmiersprache (R) umsetzen.				
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen				
Inhalte Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der statistischen Datenanalyse. Die Studenten erlernen dabei nicht nur die Durchführung von statistischen Tests, sondern auch die Beschränkungen in deren Anwendbarkeit. Es werden ausführlich die Methoden der parametrischen und nicht-parametrischen Tests behandelt, wie z.B. Permutationstests sowie Korrelationen in Datensätzen mittels Regression und die Beurteilung der statistischen Signifikanz. Ein weiterer Schwerpunkt des Moduls ist die Einführung von Netzwerk basierten Methoden (bayesische Netzwerke und Graphentheorie) um Zusammenhänge in biologische Datensätze zu identifizieren und zu charakterisieren. Die Vorlesung wird durch eine Einführung in die Programmiersprache R begleitet (Vorkenntnisse in der Programmierung werden nicht vorausgesetzt). In den Übungen am Computer werden die Inhalte der Vorlesung praktisch umgesetzt.				
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundlegende mathematische Kenntnisse müssen vorhanden sein				
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: 1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und der Übungen 2) Kompetenzbereich Anwendung von Wissen (30% der Note): Übungen				
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul				

Kompetenzbereich „Wissen“ bestanden und 50% der Übungen
Zuordnung zum Studiengang Bachelor-, Bachelor-International und Quantitative Biologie
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelorstudiengang Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V484		V484 - Phänotypische Anpassung der Pflanzen	
		Phenotypic Adjustment of Plants	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Ulrich Schurr (u.schurr@fz-juelich.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Ulrich Schurr, PD Dr. Shizue Matsubara		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation PD Dr. Shizue Matsubara (s.matsubara@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte der phänotypischen Anpassung der Pflanzen erklären und kennen einschlägige Methoden der Pflanzenphänotypisierung und können sie praktisch anwenden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <ol style="list-style-type: none"> (1) Entstehung des Phänotyps: Genotyp-Phänotyp (2) Genetisch bedingte und umweltbedingte Anpassung: Ökotypen; Mutanten; "Green Revolution"; Umweltanpassung; Stressanpassung (3) Morphologische und physiologische Anpassung: Struktur-Funktion; Musterbildung; Anpassung der Ressourcennutzung und –verteilung (4) Physiologische Anpassung: Trockenstress; Hitzestress (5) Lichtanpassung: Sonnen- und Schattenblätter; "Shade Avoidance Syndrome"; Photorezeptoren; Anpassung an zeitlich dynamische und räumlich heterogene Lichtbedingungen <u>Praktikum:</u> <ol style="list-style-type: none"> (1) Morphologische Analysen: Sprossarchitektur; Blattmorphologie (2) Analysen von Blattwachstum: Bestimmung der Wuchsrates; Frisch- und Trockengewicht (3) Analysen der Photosynthese: Chlorophyll-Fluoreszenzanalyse (4) Bestimmung von Inhaltsstoffen (z.B. Pigmente, Kohlenhydrate oder Proteine) (5) Statistische Datenanalyse und Darstellung der Ergebnisse <u>Seminar:</u> Ausgewählte Themen über Lichtanpassung (Literatureseminar); Präsentation experimenteller Ergebnisse (Vortrag)			

<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein.</p> <p>Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Methodenbeschreibung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich Präsentation (10% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags über eigene Ergebnisse
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch () Englisch (x) Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Das Modul findet am Forschungszentrum Jülich statt.</p>

V485		V485 - Modellorganismus Drosophila	
		Model Organism Drosophila	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Hermann Aberle (aberle@uni-duesseldorf.de)			Stand: 06.07.2018
Dozierende Prof. Dr. Hermann Aberle			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Hermann Aberle (aberle@uni-duesseldorf.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 2	Gruppengröße 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende Techniken und Arbeitsschritte im Umgang mit dem Modellorganismus Drosophila melanogaster. Sie sind in der Lage einfache Experimente (z. B. Analyse von Mutanten, Überexpression von Genen) zu planen und praktisch durchzuführen. Die Studierenden können die Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten.			
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen im Labor			
Inhalte In der Vorlesung erhalten die Studierenden neben grundlegenden Fakten zur Entstehung des Nervensystems und anderen Geweben während der Embryonalentwicklung auch detaillierte Informationen zu den im Modul verwendeten Methoden und Techniken. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden den Umgang mit Drosophila Kulturen sowie sichtbaren Markern, typischen Balancer Chromosomen und genetischen Konstrukten. Unter Anleitung untersuchen sie mit immunohistochemischen Verfahren und konfokaler Mikroskopie das zelluläre Adhäsionsprotein Fasciclin-II auf mRNA- und Protein-Ebene. Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbständig bearbeitet und ausgewertet.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Vorbereitung anhand des Skriptums			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (80% der Note): schriftliche Prüfung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll)			
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International			
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie			
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.			

9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen


Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V485a 		V485a - Modellorganismus Drosophila		
		Model Organism Drosophila		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)				Stand: 01.10.2020
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. H. Aberle				Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)				Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		Modulfenster Sommersemester, Fenster 2		Gruppengröße 12 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende Techniken und Arbeitsschritte im Umgang mit dem Modellorganismus Drosophila melanogaster. Sie sind in der Lage einfache Experimente (z. B. Analyse von Mutanten, Überexpression von Genen) zu planen und praktisch durchzuführen. Die Studierenden können die Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten.				
Lehrformen Vorlesung und Seminar online, praktische Übungen im Labor und online				
Inhalte In der Vorlesung erhalten die Studierenden neben grundlegenden Fakten zur Entstehung des Nervensystems und anderen Geweben während der Embryonalentwicklung auch detaillierte Informationen zu den im Modul verwendeten Methoden und Techniken. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden den Umgang mit Drosophila Kulturen sowie sichtbaren Markern, typischen Balancer Chromosomen und genetischen Konstrukten. Hierzu finden auch Übungen in den Online-Portalen statt. Zur Datenerhebung und Auswertung der Experimente steuern die Studierenden Mikroskop und Hochgeschwindigkeitskamera mittels Teamviewer-Software. Unter Anleitung im Labor untersuchen sie mit immunohistochemischen Verfahren das Expressionsmuster des zellulären Adhäsionsproteins Fasciclin-II. Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbständig bearbeitet und ausgewertet.				
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Vorbereitung anhand des Skriptums				
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (3) Kompetenzbereich Präsentation (10% der Note): Seminarvortrag				
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereich Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll)				
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen				

Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie), 9/186 CP (B.Sc. Biologie International)
Unterrichtssprache Deutsch English Deutsch und English Deutsch bei Bedarf English
Sonstige Informationen: Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de

V487		V487 - Systematik der Blütenpflanzen	
		Systematics of flowering plants	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Jürgen Zeier (Juergen.Zeier@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Jürgen Zeier, Dr. Ulf Schmitz		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Jürgen Zeier (Juergen.Zeier@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können verschiedene Pflanzenspezies der einheimischen Vegetation anhand von Habitus- und Blütenmerkmalen in Familien einordnen. Mit Hilfe von Bestimmungsbüchern sind sie in der Lage, Artbestimmungen durchzuführen. Die Studierenden sind mit der Flora typischer einheimischer Standorte vertraut und können strukturelle und chemische Charakteristika verschiedener Taxa der Angiospermen unterscheiden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Kriterien und Methoden der Systematik (strukturelle und molekulare Systematik) - Phylogenetisch-systematischer Überblick über die Angiospermen - Merkmale ausgewählter Familien - Nutzpflanzen - Phytochemische Aspekte und pflanzlicher Sekundärstoffwechsel <u>Praktikum:</u> <ul style="list-style-type: none"> - Anwendung von Bestimmungsschlüsseln zur Artbestimmung - Botanische Exkursionen zu ausgewählten einheimischen Standorten, Beschreibung von Standortcharakteristika und ökologischen Anpassungen - Nutzpflanzenexkursion (Botanischer Garten) - Analytisch-chemische Identifizierung ausgewählter Sekundärstoffklassen <u>Seminar:</u> Ausgewählte Original- und Übersichtsarbeiten zur <ul style="list-style-type: none"> - Systematik, Ökophysiologie und Phytochemie der Blütenpflanzen - Bedeutung von Nutz- und Kulturpflanzen sowie gentechnologische Aspekte 			
Teilnahmevoraussetzungen			

<p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich `Wissen` (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich `Dokumentation` (15 % der Note): schriftliche Aufzeichnungen zur Pflanzenbestimmung (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren` (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen` (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum und an den Exkursionen (3) Abgabe schriftliche Aufzeichnungen zur Pflanzenbestimmung (4) Seminarvortrag</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V488		V488 - Molekulare Evolution	
		Molecular Evolution	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Laura Rose (laura.rose@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Laura Rose (laura.rose@hhu.de), Dr. Thorsten Klösges (thorsten.kloesges@hhu.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Laura Rose (laura.rose@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 14	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der molekularen Evolution beschreiben. Die Studierenden können selbstständig größere Datenmengen in Tabellenkalkulations- und Statistikprogrammen auswerten. Die Studierenden können ihre Ergebnisse mittels Primärliteratur und Sekundärliteratur diskutieren.			
Lehrformen Vorlesung, Diskussionen, Praktische Übungen im Computerlabor			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Es werden die grundlegenden Aspekte der molekularen Evolution abgedeckt. Dies umfasst Proteinsequenzevolution, Nukleotidsequenzevolution, die molekulare Uhr, relative-rate-Test, die Neutrale Theorie, die fast Neutrale Theorie, Ursprung und Evolution von Genfamilien und populationsgenetische und phylogenetische Methoden. Den Studierenden werden die verschiedenen Formen der natürlichen Selektion wie gerichteter, balancierter und negativer Selektion aufgezeigt und sie werden in den fortschrittlichsten Methoden zur Identifikation natürlicher Selektion und Genomevolution unterrichtet. Diese Themen werden intensiviert durch das Lesen von Primärliteratur und deren Diskussion während der Vorlesung. <u>Übung:</u> Die Übungen finden im Computerlabor statt und die Studierenden wenden die Methoden aus der Vorlesung in praktischen Aufgaben an. Sie lernen, wie man öffentliche Sequenzdatenbanken, wie z.B. NCBI, benutzt, um DNA- oder Proteinsequenzen zu finden und herunter zu laden. Sie nutzen frei verfügbare Software um Alignments dieser Sequenzen zu erstellen. Damit werden populationsgenetische Analysen mit der Software DnaSP und phylogenetische Analysen mit den Programmen PAUP und Mr. Bayes durchgeführt. Zum Abschluss des Kurses präsentieren die Studierenden die Resultate ihrer Analysen.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: Schriftliche Prüfung (70%),			

Referat über Ergebnisse (30%)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul regelmäßige Teilnahme an den Übungen, mindestens ausreichend bewerteter Vortrag und bestandene Modulklausur
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V490 	V490 - Krankheiten des zentralen Nervensystems		
	V490 - Diseases of the central nervous system		
Modulverantwortlicher PD Dr. Carsten Berndt		Status: 06.07.2018	
Dozierende Dr. Carsten Berndt, Dr. Tim Prozorovskiy		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation und Kontakt Dr. Carsten Berndt (carsten.berndt@med.uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße 6	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Krankheiten des ZNS definieren und ihre zugrunde liegenden molekularen Mechanismen erklären, sowie wichtige zelluläre Signalwege in Entwicklung, Krankheit und Regeneration darstellen • die zugrunde liegende Theorie bestimmter biochemischer, molekularbiologischer, und zellbiologischer Methoden erläutern • diese Methoden unter Anleitung durchführen (die niedrige Teilnehmerzahl gewährleistet das praktische Training für jeden Teilnehmer) • die durchgeführten Experimente und die gewonnenen Daten als Poster publikationsreif beschreiben und präsentieren • ein zum Modul passendes Thema ableiten, dazu eine zielgruppengerechte Präsentation erstellen und diese vor einer Gruppe vortragen und diskutieren • die Benutzung der Wissenschaftssprache Englisch in Wort und Schrift üben 			
Lehrformen Praktikums-begleitende Vorlesung Praktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung in Zweiergruppen und anschließender Präsentation der Ergebnisse Seminarvortrag (Powerpoint-Präsentation) jedes Praktikumsteilnehmers			
Inhalte <i>Praktikums-begleitende Vorlesung:</i> Entwicklung des zentralen Nervensystems, Struktur und Zelltypen des zentralen Nervensystems; Autoimmun-Krankheiten; Neurodegenerative Krankheiten; Modellorganismen für Entwicklung und Krankheiten des zentralen Nervensystems, Regeneration; Molekulare Grundlagen von Entwicklung, Krankheiten und Regeneration des zentralen Nervensystems (Signalwege, Zelltod-Mechanismen) <i>Praktikum:</i> abhängig von der aktuellen Forschung; Methoden: Zellkultur, Immunohistochemie, Biochemie (z.B. Western Blot), quantitative PCR, rekombinante Proteinexpression			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein			

Inhaltlich: Interesse an der Neurobiologie und Zellbiologie
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (50% der Note): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (Englisch/Deutsch) (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (25% der Note): Erstellung eines Posters basierend auf der Auswertung der Praktikumsversuche (Englisch) (3) Kompetenzbereich „Wissenschaftliche Präsentation“ (25% der Note): Seminarvortrag zu einem selbstgewählten zum Modul passenden Thema (Englisch)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (2) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“ (3) Präsentation eines wissenschaftlichen Posters (4) Seminarvortrag
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Die Anmeldung für das Praktikum erfolgt dezentral über Dr. Carsten Berndt (carsten.berndt@med.uni-duesseldorf.de). Die Anmeldung muss drei Wochen vor der ersten Registrierungsrunde im LSF erfolgen.

V492		V492 - Proteinfaltung und Proteinfehlfaltungskrankheiten	
		Protein Folding and Protein Misfolding Diseases	
Modulverantwortliche/r Dr. Philipp Neudecker (philipp.neudecker@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Philipp Neudecker		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Philipp Neudecker (philipp.neudecker@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße 6	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden thermodynamischen und strukturellen Konzepte und Modellvorstellungen der Proteinfaltung erläutern. Sie haben einen Überblick über die verfügbaren biophysikalischen Methoden zur Untersuchung von Proteinfaltungsgleichgewichten und die Vor- und Nachteile dieser Methoden. Sie können eine Auswahl dieser Methoden (insbesondere CD- und NMR-Spektroskopie) selbstständig durchführen und auswerten. Sie wissen um die Existenz und Bedeutung der zellulären Mechanismen zur Protein-Homöostase. Sie kennen den Zusammenhang zwischen Fehlfaltung und Aggregation und können die charakteristischen Strukturprinzipien verschiedener Klassen von Aggregaten (Oligomere, amorphe Aggregate, Amyloid-Fibrillen) beschreiben. Sie haben einen Überblick über die verfügbaren biophysikalischen Methoden zur Untersuchung der Proteinaggregation und können eine Auswahl dieser Methoden (insbesondere colorimetrische Assays, CD-Spektroskopie) selbstständig durchführen und auswerten. Sie kennen die wichtigsten biologischen Funktionen von Amyloiden einerseits und amyloiden Erkrankungen einschließlich infektiöser Formen (Prionenerkrankungen) andererseits. Sie haben einen Einblick in die gängigen Hypothesen zu Toxizitäts- und Pathogenizitätsmechanismen von Amyloiden sowie in die Ansätze zur Diagnose und Therapie von Amyloidosen und die damit verbundenen Herausforderungen. Die Studierenden können die durchgeführten Experimente lege artis dokumentieren und diskutieren. Sie können sich ein vorgegebenes Thema aus der aktuellen englischsprachigen Fachliteratur erarbeiten und es verständlich präsentieren.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Wiederholung der Grundprinzipien von Proteinstrukturen und der relevanten physikalischen Wechselwirkungen in Lösung, Proteinstrukturaufklärung • Thermodynamische Grundlagen der Proteinfaltung • Faltungskinetik, Arrhenius-Modell, Übergangszustände, Intermediate, typische Zeitskalen, Levinthal-Paradox • Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Kinetik, Thermodynamik und Struktur von 			

Proteinfaltungs-Gleichgewichten (CD-, Fluoreszenz-, NMR-Spektroskopie, Gleichgewichts-/Hitze-Denaturierung, Stopped-/Quenched-Flow, T-/p-/E-Jump, Kalorimetrie, Φ -Werte)

- Theoretische Methoden (z. B. Moleküldynamik-Simulationen, Go-Modell, ROSETTA, FoldIt)
- Modellvorstellungen in der Proteinfaltung (Random Coil, Framework-Modell, Hydrophober Kollaps, Nukleation-Kondensation, Molten Globules, Faltungstrichter, Frustration, Crowding)
- Protein-Homöostase (Proteinsynthese, Chaperone, zelluläre Degradationsmaschinerien)
- Zusammenhang zwischen Proteinfaltung, Fehlfaltung und Aggregation
- Strukturelle Grundprinzipien von Proteinaggregaten (Oligomere, amorphe Aggregate, Amyloid-Fibrillen)
- Experimentelle Methoden zur Untersuchung der Proteinaggregation (colorimetrische Assays, CD-, FT-IR-, ssNMR-Spektroskopie, EM, AFM, Röntgen-Faserbeugung, Lichtstreuung, Ultrazentrifugation)
- Biologische Funktionen von Amyloid-Fibrillen (z. B. als Matrix, zur Proteininaktivierung, zur Speicherung von Peptidhormonen in Sekretions-Vesikeln)
- Wichtige Amyloidosen (M. Alzheimer, M. Parkinson, ALS, Typ-II-Diabetes, Katarakt etc.)
- Infektiöse Amyloidosen / Prionenerkrankungen
- Hypothesen zu Toxizitäts- und Pathogenizitätsmechanismen von Amyloidosen
- Ansätze zur (frühzeitigen) Diagnose und Therapie von Amyloidosen und damit verbundene Herausforderungen

Praktikum:

- CD-Spektroskopie (sekundärstrukturtypische CD-Spektren; Schmelzkurve einer SH3-Domäne, Bestimmung der thermodynamischen Parameter aus der Schmelzkurve, spezifische Wärmekapazität der Faltung)
- NMR-Spektroskopie (Grundlagen; Aufnahme von ein- und mehrdimensionalen NMR-Spektren; Prozessierung und Analyse der Spektren mit NMRPipe und NMRView; Messung des H/D-Amidprotonenaustausches einer SH3-Domäne, Bestimmung der Schutzfaktoren, Sekundärstrukturanalyse des Faltungsintermediats; Aufnahme von CPMG-Experimenten, Bestimmung der Faltungskinetik und Rekonstruktion der chemischen Verschiebungen des Faltungsintermediats und des denaturierten Zustands aus den CPMG-Daten, Sekundärstrukturbestimmung aus chemischen Verschiebungen mit RCI, Ausblick: TALOS+, CSROSETTA, CamShift)
- Quantifizierung des zeitlichen Verlaufs der Fibrillenbildung des A β -Peptids mittels Thioflavin-T-Fluoreszenz (Grundlagen; Beobachtung der Verzögerungsphase, Nukleations-Wachstums-Modell)
- Visualisierung und Analyse von nativen Proteinstrukturen, Faltungsintermediaten, Oligomeren und Fibrillen mit bioinformatischen Methoden

Seminar:

Jeder Teilnehmer hält einen Vortrag zu einem aktuellen Forschungsthema im Bereich Proteinfaltung und Proteinfehlfaltungskrankheiten auf der Grundlage der englischsprachigen Fachliteratur.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Die Grundprinzipien des Aufbaus von Aminosäuren und Proteinstrukturen sowie das Konzept des chemischen Gleichgewichts werden vorausgesetzt und nur kurz wiederholt.

Prüfungsformen


Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.
- (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Protokoll (Darstellung der Grundlagen, Dokumentation der wesentlichen Arbeitsschritte, Auswertung und

<p>Diskussion der Experimente)</p> <p>(3) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Stoff erarbeiten, Inhalte graphisch darstellen, vortragen, diskutieren)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Bestehen des Kompetenzbereiches Wissen. (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum. (3) Protokoll, das die Anforderungen an eine wissenschaftliche Dokumentation erfüllt. (4) Halten eines Seminarvortrages, der mindestens den Minimalstandards genügt.</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch (x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V493		V493 - Von der Genomsequenz zur Proteinexpression	
		From genome sequence to protein expression	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Petra Bauer (petra.bauer@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Tzvetina Brumbarova, Dr. PD Rumen Ivanov		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Petra Bauer (petra.bauer@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte, den theoretischen Hintergrund und Vorgehensweise zur Herstellung eines rekombinanten Plasmids ausgehend von Genomsequenzinformationen und anschließender Verwendung des Plasmids zur kontrollierten Proteinexpression in Zellen. Am Ende des Kurses können die Studierenden hierzu einen experimentellen Plan entwerfen. Sie erläutern die jeweils notwendigen Zwischenschritte und erwarteten experimentellen Zwischenergebnisse anhand eines eigenen Flussschemas. Die Studierenden nennen Kontrollexperimente, die für die Interpretation der Ergebnisse wesentlich sind, und sie begründen damit, ob die Klonierung und Proteinexpression erfolgreich waren bzw. bei welchen Zwischenschritten Probleme auftraten. Sie können die Prinzipien der Methoden erklären. Die Studierenden nennen und erläutern Anwendungsbeispiele für Klonierung und Proteinexpression. Die Studierenden können einfache Experimente/Techniken im Labor planen und praktisch ausführen, die durchgeführten Versuche protokollieren und auswerten. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Die Studierenden erstellen eine zielgruppengerechte Präsentation in Form eines Vortrags. Die Studierenden erkennen die Meilensteine der praktischen Arbeit (wesentliche Zwischenergebnisse und Endergebnisse) und stellen sie übersichtlich in geeigneten Abbildungen dar.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Genomsequenz, Genomdatenbanken, Modellsysteme, Klonierungsstrategien und -verfahrensweisen, Plasmide und Eigenschaften, DNA Analyse (PCR, Restriktionsenzyme, Sequenzierung), Ligation, Transformation, <i>E. coli</i> Stämme und Eigenschaften, Selektion, stabile und transiente Proteinexpression, Proteinextraktion, Konzentrationsbestimmung, Proteingelektrophorese, Proteinnachweise, Fusionsproteine, Anwendungsbeispiele von Klonierung und Proteinexpression anhand einer Veröffentlichung, Planung von Experimenten, Flussdiagramme, Datenanalyse, Darstellung von Ergebnissen.			

<p>Praktikum: in silico Sequenzanalyse, Klonierung von DNA Fragmenten in einen Proteinexpressionsvektor (PCR, Restriktion, Ligation, Transformation <i>E. coli</i>, Selektion, Plasmid DNA Aufreinigung, Sequenzierung, Proteinexpression (z.B. in <i>E. coli</i>), Proteinextraktion, Proteinkonzentrationsbestimmung, SDS-PAGE, Western Blot, Coumassie Färbung.</p> <p>Seminar: Die Studierenden halten Vorträge zum experimentellen Verfahren und ihren Ergebnissen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: 1. Kompetenzbereich "Wissen" (60 % der Modulnote): mündliche Prüfung über die Lernergebnisse, Inhalte der Vorlesung und des Praktikums 2. Kompetenzbereich "schriftliche Dokumentation" (20 % der Modulnote): schriftlicher Bericht 3. Kompetenzbereich "mündliche Präsentation" (20 % der Modulnote): Vortrag</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul 1. Bestehen der Prüfung 2. Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen des Moduls 3. Abgabe eines schriftlichen Protokolls, das den Anforderungen an wissenschaftliche Dokumentation entspricht 4. Vortrag über Versuchsansätze und -ergebnisse aus dem Modul, der den Anforderungen an wissenschaftliche Dokumentation und Präsentation entspricht</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V494		V494 - Einführung in die mathematische Modellierung biologischer Systeme mit MATLAB	
		Introduction to Mathematical Modelling of Biological Systems using MATLAB	
Modulverantwortliche/r Jun.-Prof. Dr. Oliver Ebenhöf (oliver.ebenhoeh@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Jun.-Prof. Dr. Oliver Ebenhöf		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Jun.-Prof. Dr. Oliver Ebenhöf (oliver.ebenhoeh@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können einfache mathematische Modelle, die Prototypen biologischer Systeme beschreiben. Die Studierenden können einfache dynamische Systeme mit Gleichungen beschreiben. Die Studierenden können einfache dynamische Systeme mit MATLAB simulieren und die Ergebnisse graphisch auf verschiedene Weise darstellen und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, einfache mathematische Modelle zu analysieren.			
Lehrformen Vorlesungen mit praktischen Übungen, Präsentation der Übungslösungen			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Im ersten Teil werden mathematische Grundlagen eingeführt, die zur Beschreibung biologischer Systeme mit mathematischen Gleichungen benötigt werden. Dies sind insbesondere Differential- und Integralrechnung und Differentialgleichungen. Diese werden anhand einfacher Beispiele anschaulich eingeführt. Im zweiten Teil werden elementare Analysetechniken wie die Bestimmung von Fixpunkten und deren Stabilität eingeführt. Bestandteil der Vorlesung ist auch eine Einführung in MATLAB. Die benötigten Befehle werden jeweils im Zusammenhang mit der behandelten mathematischen Thematik diskutiert. <u>Übungen:</u> Die theoretischen Grundlagen werden jeweils in der Vorlesung vor den Übungen vermittelt. In den Übungen werden die Inhalte durch praktische Arbeiten am Computer vertieft. Die Übungen dienen insbesondere dem Training im Umgang mit der Simulationssoftware MATLAB. In den Übungen werden klassische Modelle der Biologie, die wesentliche dynamische Verhaltensweisen aufzeigen (z.B. Bistabilität, Oszillationen etc.) ausführlich untersucht.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein			

Inhaltlich: Mathematische Grundkenntnisse
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Schriftliche Prüfung (bei weniger als 8 Teilnehmern eventuell mündliche Prüfung) über Inhalte der Vorlesung und Übungen. (60%) (2) Übungsaufgaben (40%)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorlesung und Übung (2) Pünktliche Abgabe der Übungsaufgaben, die gemäß dem Minimalstandard bearbeitet wurden (3) Bestehen der Abschlussprüfung
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V496		V496 - Quantitative Genetik der Pflanzen	
		Plant Quantitative Genetics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Maria von Korff Schmising (korff@mpipz.mpg.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Maria von Korff Schmising und Mitarbeiter		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Maria von Korff Schmising (korff@mpipz.mpg.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 3	Gruppengröße e 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der quantitativen Genetik der Pflanzen beschreiben und erklären sowie das erworbene Methodenwissen praktisch anwenden. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <ol style="list-style-type: none"> (1) Einführung in die Grundlagen der Populationsgenetik und quantitativen Genetik: genetische Varianz, Populationsstruktur, Selektion, Mutation, Genetischer Drift, Hardy-Weinberg Gleichgewicht, phänotypische Varianz (2) Einführung in die Pflanzengenomik: Molekulare Marker, Erstellung von genetischen Karten, Sequenziermethoden, Next-Generation Sequencing, Genomassemblierung (3) Einführung in die Kartierung quantitativer Eigenschaften: QTL (quantitative trait locus) Analyse, Assoziationskartierung, Phänotypisierung, Verrechnungsverfahren für QTL, molekulare Isolierung von QTL. (4) Anwendung der quantitativen Genetik in der Pflanzenzüchtung: Zuchtmethoden, Marker gestützte Selektion, Genomische Selektion <u>Praktikum:</u> <ol style="list-style-type: none"> (1) Sequenzierung von Kandidatengenen in diversen Gerstenlinien, Sequenzanalyse, Analyse von genetischer Diversität (2) Design von molekularen Markern für die Genotypisierung, Erstellung einer genetischen Karte in einer segregierenden Gerstenpopulation (3) Phänotypisierung von Entwicklungsmerkmalen der Gerstenpopulation in verschiedenen Umwelten (Kontrol und Stressbedingungen), Bestimmung von genetischer und Umweltabhängiger Varianz (4) Durchführung einer QTL-Analyse mittels genetischer Marker, Bestimmung von QTL-Effekten in verschiedenen Umwelten. 			

<p>Seminar: Ausgewählte Original- und Übersichtsarbeiten zur quantitativen Genetik und Genomik in Kulturpflanzen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich Präsentation (10 % der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Das Modul findet am Max Planck Institut für Pflanzenzüchtungsforschung in Köln statt.</p>

V501		V501 - Biophysik der Zelle	
		Physical Biology of the Cell	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Matias Zurbriggen (Matias.Zurbriggen@uni-duesseldorf.de)		Stand: 26.06.2018	
Dozierende Prof. Dr. Matias Zurbriggen, Prof. Dr. Alexander Büll (Alexander.Buell@uni-duesseldorf.de)		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Matias Zurbriggen, Prof. Dr. Alexander Büll (Alexander.Buell@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 3	Gruppengröße 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende biophysikalische Prozesse im Bereich der Zell- und Molekularbiologie beschreiben und erklären. Sie haben ein quantitatives Verständnis fundamentaler biologischer Prozesse. Sie können die in diesem Modul verwendeten Messgerät-Typen sicher bedienen und ihre Ausgaben selbstständig auswerten. Sie sind in der Lage, die Ergebnisse ihrer Experimente sachgerecht zu dokumentieren und zu interpretieren sowie in eingängiger Form mündlich und schriftlich zu präsentieren.			
Lehrformen Vorlesung, Literaturseminar, Übungen, Praktikum mit Protokoll			
Inhalte Die Vorlesung vermittelt die mathematischen und physikalischen Grundlagen der Zell- und Molekularbiologie. Dabei stehen grundlegende physikalische Konzepte im Vordergrund, die für ein quantitatives Verständnis biologischer Prozesse unerlässlich sind. Die Studenten werden auch mit modernen Methoden der Synthetischen Biologie vertraut gemacht, die eine quantitative Beschreibung zellulärer Prozesse ermöglichen. Die Studenten werden lernen, dass die Anwendung weniger grundlegender physikalischer Modelle es ermöglicht, ein quantitatives Verständnis für so unterschiedliche biologische Prozesse wie Zellteilung oder Proteinaggregation in neurodegenerativen Erkrankungen (Alzheimer, Parkinson) zu entwickeln. Die Übungen werden den quantitativen Teil der Veranstaltung vertiefen und das Verständnis der Bedeutung mathematischer Modelle in der Zell- und Molekularbiologie entwickeln. Die bearbeiteten Übungen werden mit den Studenten besprochen. Im praktischen Teil des Biophysikkurses werden anhand einfacher Modellsysteme (Enzymkinetik, Zellwachstum) quantitative Herangehensweisen an biologische Probleme geübt. Außerdem werden quantitative genetisch kodierte Biosensoren für Pflanzenhormone für die Bestimmung von Hormonspiegeln in Zellen mit höchster Sensitivität und Spezifität eingesetzt. Die Studenten werden angeleitet, ihr Projekt mit einem Protokoll einschließlich			


<p>ausführlicher Datenanalyse abzuschließen. Literaturseminar der Studenten über klassische und aktuelle Originalarbeiten zu den Themen der Vorlesung und des Praktikums.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Physik- und Biophysik-Inhalte des 1. bzw. 3. Semesters</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum, den Übungen und dem Literaturseminar. (2) Rechtzeitige Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (3) Bestehen der Abschlussprüfung des Kompetenzbereichs Wissen</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache () Deutsch (x) Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Das Modul wird zentral vergeben. Als Lehrbuch wird „Physical Biology of the Cell“ (2. Auflage) von Phillips / Kondev / Therio / Garciat verwendet.</p>

V504		V504 - Big Data Biologie	
		Big Data Biology	
Modulverantwortliche/r Jun.-Prof. Dr. Ing. Ilka Maria Axmann (Ilka.Axmann@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Jun.-Prof. Dr. Ing. Ilka Maria Axmann, Jun. Prof. Dr. Mathias Beller, M.Sc. Nicolas Schmelling		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation M.Sc. Nicolas Schmelling (Nicolas.Schmelling@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 3	Gruppengröße 10	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden verfügen über die Grundlagen der Programmiersprache Python. Sie sind in der Lage mit Hilfe der Programmiersprache Python Datensätze reproduzierbar zu analysieren, die Ergebnisse statistisch auszuwerten und anschließend die Daten zu interpretieren. Sie lernen Daten zu beurteilen, zu analysieren und die wichtigsten Erkenntnisse in publikationsreifer Form grafisch darzustellen.			
Lehrformen Vorlesung und selbstständige praktische Übungen am Computer			
Inhalte Vorlesung: Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der datenintensiven Biologie. Die Studierenden werden mit Grundprinzipien von Hochdurchsatztechnologien (DNA Sequenzierung, Microarray, Massenspektrometrie, Durchflusszytometrie, Expressions- und Wachstumsmonitoring) vertraut gemacht. Darüber hinaus werden in der Vorlesung die zentralen Konzepte der deskriptiven und induktiven Statistik sowie der Datenvisualisierung vermittelt. Übung: In der Übung werden grundlegende Elemente der Programmiersprache Python (Variables, String, Numbers, Lists, Dictionaries, Functions) sowie fortgeschrittene Module (Numpy, Pandas, Scipy, Scikit Learn, Matplotlib, Seaborn) vermittelt. Des Weiteren werden in der Übung die theoretischen Grundlagen der Datenanalyse durch Datenvisualisierung und Statistik mit Hilfe von Anwendungen vertieft.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich ‚Wissen‘ (50% der Note): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung. (2) Kompetenzbereich “Anwendung des erworbenes Wissens” (35% der Note): Übungsaufgaben, Abgabe von Übungszetteln.			

(3) Kompetenzbereich "Präsentieren" (15% der Note): Vortrag
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (mindestens 50%) (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Ort und Zeit werden im LSF bekannt gegeben. Vorlesungsskripte und die Übungsaufgaben werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt.

V506 	V506 - Symbiose und die Evolution eukaryotischer Kompartimente		
	Symbiosis and the evolution of eukaryotic compartments		
Modulverantwortliche/r PD. Dr. Sven Gould (gould@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende PD. Dr. Sven Gould		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation PD. Dr. Sven Gould (gould@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 4	Gruppengröße 18	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Mit Abschluss des Moduls beherrschen die Studierenden die Grundlagen zur Kombination von Arbeiten im (Nass)Labor mit denen am Computer. Sie können die Analyse einer Umweltprobe in Bezug auf ihre Biodiversität, sowohl mikroskopisch als auch anhand molekularer Experimente ausführen und sind in der Lage, DNA aus Umweltproben zu isolieren, zu sequenzieren und phylogenetisch zu analysieren. Zudem können die Studierenden grundlegende Methoden des Zellaufschlusses, der Zentrifugation und Probenvorbereitung zur Proteinisolation anwenden. Die Studierenden können Proteine isolieren und durch verschiedene Methoden analysieren, beispielsweise durch SDS-PAGE und quantitative multiplex Western-Blots. Sie können ihre Ergebnisse wissenschaftlich dokumentieren, kritisch interpretieren und teils mit bestehender Literatur abgleichen.			
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen im Labor			
Inhalte Grundlagen der eukaryotischen Evolution und eukaryotischen Mikro- und Zellbiologie. Übergang von Symbiose zu Endosymbiose und Parasitismus. Vom Proteobakterium zum Mitochondrium und vom Cyanobakterium zur Landpflanzenplastide. Umweltprobenverarbeitung für 18S PCRs & Sequenzierung Einfache phylogenetische Analysen: Alignments und phylogenetische Bäume Grundlagen der Zell-Subfraktionierung (Plastidenisolation) und Proteinanalyse (SDS-PAGE, quantitative multiplex Western-Blots, Protein-Turnover, etc...) der erhaltenen Fraktionen. Weitere Informationen sind unter folgender Internetadresse verfügbar: www.molevol.hhu.de/unsere-lehre/			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein			

Inhaltlich: Keine
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: <ol style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (50% der Note): Protokoll (schriftliche Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Ergebnisse)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul <ol style="list-style-type: none"> (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Abgabe eines Protokolls, welches den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entsprechen muss
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Die Anwesenheit bei der Vorbesprechung ist Pflicht.

V507 	V507 - Glykobiologie		
	Glycobiology		
Coordinator (responsible lecturer) Prof. Dr. Markus Pauly (m.pauly@hhu.de)		Status: 01.10.2018	
Lecturers Prof. Dr. Markus Pauly		Semester: 5. – 6.	
Contact and organization Prof. Dr. Markus Pauly (m.pauly@hhu.de)		Mode: optional compulsory course	
Workload 270 h	Credit points 9 CP	Contact time 120 h	Self-study 150 h
Course components Practical course: 6 SWS Lectures: 1 SWS Seminars: 1 SWS	Module window Winter- und Sommersemester, Fenster 1	Group size 16	Duration 1 semester
Learning outcomes/skills The students will learn basic concepts on the structure and function of various carbohydrates found in bacteria, fungi, plants, and animals. The knowledge will then be applied to experimentally analyze carbohydrates in detail. Students will be able to document and analyze their experiments. In addition, they will be able to present a current glycobiology topic from primary literature in front of the group.			
Forms of teaching Lecture, practical course, presentation			
Content <u>Lecture</u> (1) Initially, the lectures will focus on the structural diversity of carbohydrates, which is necessary to understand their various biological roles. (2) Then, a section will focus on the analytical methods that have been developed to analyze carbohydrate structures in detail (some of these methods will also be performed in the practical part of this module, see below). (3) The majority of the lectures will discuss the functions of carbohydrates and glycoconjugates present in bacteria, fungi, plants, and animals including humans. <u>practical course</u> (1) Calculation and preparation of buffers and stock solutions (2) Separation of carbohydrates via size-exclusion chromatography and analysis of the data. (3) Monosaccharide-composition analysis via derivatisation and analysis by GC-MS and HPLC (4) Determination of the glycosidic linkage of a carbohydrate sample by derivatization and analysis by GC-MS and analysis of the data (5) Enzymatic digest of a carbohydrate sample and analysis of the products via MALDI-TOF MS and gel-electrophoresis. <u>presentation</u> Selected primary scientific articles including review articles on the function of carbohydrates. Students should be able to prepare a presentation and present it in front of the group.			


<p>Eligibility Formal: All modules of the undergraduate-level courses (1. – 4. Sem.) need to be completed Content-related: English language skills to understand/ read English lectures and literature</p>
<p>Examination types Learning portfolio consisting of: (1) skill area <u>knowledge</u> (60% of grade): written examination (1h) about the content of the lectures and the practical course; (2) skill area <u>documentation</u> (20% of grade): written protocol with results and discussion that would allow a reproduction of the experiment; (3) skill area <u>scientific presentation</u> (20% of grade): preparation, presentation and discussion of a subject related publication/seminar.</p>
<p>Requirements for the award of credit points for this course (1) Regular attendance (lectures, practical course and seminar). (2) Pass written examination of skill area <u>knowledge</u> (3) On schedule/ punctual submission of scientific protocol (4) Giving a scientific presentation</p>
<p>Relevant for following study programs/major Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Compatibility with other curricula Bachelor Biochemie</p>
<p>Significance of the mark for the overall grade The mark given will contribute to the final grade in proper relation to its credits. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Course language <input type="checkbox"/> German <input checked="" type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> German and English <input type="checkbox"/> German, English on demand</p>
<p>Additional information Registration via LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V508		V508 - Bioakustik	
		Bioacoustics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Christine R. Rose (rose@uni-duesseldorf.de)			Stand: 06.07.2018
Dozierende Dr. K. Kafitz			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. K. Kafitz (Kafitz@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS	Turnus	Gruppengröße 27	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Mechanismen der Funktionsweise des akustischen und visuellen Systems des Menschen auf zellulärer und Organebene beschreiben, erklären und vergleichend gegenüberstellen. Sie können diese Konzepte auf andere sensorische Systeme übertragen und im Hinblick auf gemeinsame Prinzipien sowie wesentliche Unterschiede beurteilen. Die Studierenden können unter Anleitung grundlegende Experimente zu den Leistungen und zur Physiologie des akustischen durchführen, diese präzise dokumentieren und die erhaltenen Ergebnisse auswerten, bewerten und adäquat beschreiben und mündlich präsentieren. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten der Sinnesphysiologie arbeiten. Die Studierenden können die experimentellen Daten adäquat auswerten und interpretieren sowie zusammenhängend in Wort und Schrift darstellen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Übung und Praktikum			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Speziesübergreifende Darstellung des Baus des Ohrs, dessen Organfunktion, sowie der zellulären Mechanismen der Reizaufnahme. Verbindungen vom Ohr mit dem Zentralnervensystem, sowie zentralnervöse Repräsentation von akustischen Reizen. Leistungen des akustischen Systems. Psychophysikalische Grundlagen und Pathophysiologie des Gehörs <u>Praktikum:</u> <i>Akustisches System:</i> Hörschwellenkurve, Pathophysiologie des Hörens, Impedanzanpassung, Luft- und Knochenschall, Richtungshören, Vokalisation und Phonation, Lautmusteranalyse, Vokalisationspausenanalyse, Sprachanalyse von Buchstaben und einfachen Satzgebilden, Konsensuelle Leistungen im Zusammenhang mit Hören. <u>Übung:</u> Theoretische Entwicklung und Präsentation von Hörmodellen.			
Teilnahmevoraussetzungen			

<p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundlagenwissen der Neurophysiologie aus Modul Bio220 wird vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums. (2) Kompetenzbereich Versuchsplanung, Durchführung und Dokumentation (15 % der Note): mündl. Präsentation und Diskussion (3) Kompetenzbereich Präsentation (15 % der Note): Kurzvortrag</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung, am Praktikum und an der Übung. (2) Erfolgreiche Präsentation. (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen.</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie, Bachelor Physik</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V509		V509 - Grundlagen der Populations- und quantitativen Genetik	
		Principles of population and quantitative genetics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Benjamin Stich (benjamin.stich@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Delphine Van Inghelandt; Prof. Dr. Benjamin Stich		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Benjamin Stich (benjamin.stich@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 2	Gruppengröße 30	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der Populations- und quantitativen Genetik beschreiben und erklären sowie die Theorie anwenden, um Modellrechnungen zu lösen. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachiger Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Übungen, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Grundlagen der Populationsgenetik: Hardy-Weinberg Gleichgewicht, Inzucht, Fremdzucht, Faktoren der Populationsdynamik Grundlagen der quantitativen Genetik: Das quantitativ-genetische Modell, Effekt von Genotyp und Umwelt auf den Phänotyp, Komponenten genotypischer Variation, Ähnlichkeit zwischen Verwandten <u>Übungen:</u> Die theoretischen Grundlagen werden jeweils in der Vorlesung vor den Übungen vermittelt. In den Übungen werden die Inhalte durch Lösen von Beispielsrechnungen vertieft. <u>Seminar:</u> Literaturseminar der Studierenden über klassische und aktuelle Originalarbeiten mit thematischem Bezug zu den Themen der Vorlesung und der Übungen			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Interesse am Umgang mit Zahlen und Formeln			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:			

<p>(1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und Übungen</p> <p>(2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (10% der Note): Lösen der Modellrechnungen</p> <p>(3) Kompetenzbereich Präsentation (20 % der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen</p> <p>(2) Halten eines englischsprachigen Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p> <p>(3) Bestehen der schriftlichen Prüfung</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p><input type="checkbox"/> Deutsch</p> <p><input type="checkbox"/> Englisch</p> <p><input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben.</p>

V510		V510 - Theorie Biologischer Netzwerke	
		Theory of Biological Networks	
Coordinator (responsible lecturer) Prof. Dr. Oliver Ebenhöh (oliver.ebenhoeh@hhu.de)		Status: 01.10.2018	
Lecturers Prof. Dr. Oliver Ebenhöh		Semester: 5. – 6.	
Contact and organization Prof. Dr. Oliver Ebenhöh (oliver.ebenhoeh@hhu.de)		Mode: optional compulsory course	
Workload 270 h	Credit points 9 CP	Contact time 120 h	Self-study 150 h
Course components Practical course: 6 SWS Lectures: 2 SWS	Module window Wintersemester, Fenster 3	Group size 16	Duration 1 semester
Learning outcomes/skills The students are able to characterize and describe different types of biological networks. The students are capable of applying basic techniques to analyze the structure of such networks and interpreting the results in a biological context. They can perform network analyses and solve simple problems independently and are able to relate results from different types of analyses. The students learn to work independently on a given topic, read and understand literature, and present their results in a comprehensible presentation.			
Forms of teaching Lectures and hands-on tutorials, presentations of exercises.			
Content Lecture: Structural analysis of metabolic networks: <ul style="list-style-type: none"> • Metabolic control theory • Null space analysis, e.g. reaction correlation coefficients • Network expansion • Elementary flux modes and Flux Balance Analysis Signal transduction networks: <ul style="list-style-type: none"> • Transmission efficiency, time and signal amplification • Structural properties and stability General analysis methods: <ul style="list-style-type: none"> • Graph-based methods, e.g. connectivity • Hierarchical structures, cluster • Network motifs Practical course: The theoretical foundations will be taught in the lectures before the practical courses. During the practical courses the contents will be complemented by hands-on computer work. The exercises serve in particular to familiarize the students with the programming language Python. During the practical courses, simple algorithms will be implemented and applied to analyze biological networks. Classical works in theoretical biology will be reproduced and investigated in detail.			
Eligibility			


<p>Formal: All modules of basic studies (1. – 4. Sem.) need to be completed</p> <p>Content-related: Basic mathematical knowledge, basic experience in any programming language is helpful.</p>
<p>Examination types</p> <p>Learning portfolio consisting of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Written exam (or oral in case of less than 8 participants) on the content of the lectures and practical courses. (60%) • Presentation of exercises or seminar talk (40%)
<p>Requirements for the award of credit points for this course</p> <p>(1) Regular and active participation in lectures and practical courses (2) On-time submission of homework exercises, which must at least fulfill minimal standards (3) Passing the final examination</p>
<p>Relevant for following study programs/major</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Compatibility with other curricula</p>
<p>Significance of the mark for the overall grade</p> <p>The mark given will contribute to the final grade in proper relation to its credits. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Course language</p> <p>() German () English () German and English (x) German, English on demand</p>
<p>Additional information</p> <p>Registration via LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V511		V511 - Python Programmierung für Naturwissenschaftler/innen	
		Python programming for scientists	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Benjamin Stich (benjamin.stich@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. David Ries, Prof. Dr. Benjamin Stich		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. David Ries (riesd@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 10	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden haben grundlegende Programmierkenntnisse in der Programmiersprache Python. Datensätze biologischer Hochdurchsatzverfahren können eingelesen, verarbeitet und analysiert werden. Die Studierenden beherrschen die Visualisierung der Ergebnisse der Datenanalyse mit geeigneten Darstellungsweisen. Sie können die Anforderungen einer Analysepipeline selbstständig erkennen und im Team umsetzen. Desweiteren wird durch gemeinsames Besprechen der Aufgaben und Planen der Lösung die Fähigkeit gestärkt, selbstständig Probleme zu analysieren und programmiertechnische Lösungen umzusetzen.			
Lehrformen Vorlesung, Übung			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Die theoretischen sowie praktischen Grundlagen der Programmierparadigmen werden in der Vorlesung dargelegt. Programmierung: Datentypen, Datenfluss, I/O, Parsen von Textdateien, Sortierung, Funktionsdefinitionen, Visualisierung mit matplotlib, „regular expressions“ Anwendungen im biologischen Kontext: qPCR-Daten verarbeiten, RNA-Seq Daten parsen, GenBank-Daten verarbeiten, grundlegendes Plotten von Diagrammen, Balkendiagramme, Chromosomenplot, „heatmaps“, Dendrogramme, Distanzmatrizen, Euklidische Distanz, „clustering“, eigenständiges programmieren <u>Übungen:</u> In den Übungen werden die Programmierparadigmen durch praxisnahe Programmieraufgaben gefestigt und vertieft. Die Studierenden bearbeiten in Kleingruppen ein Programmierprojekt.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1.–4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundlegende Fähigkeiten im Umgang mit einem Computer. Interesse an Programmierung. Interesse am Lösen intellektuell anspruchsvoller Probleme.			

<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und Übungen</p> <p>(2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (40% der Note): Umsetzen der programmiertechnischen Minimalanforderungen, sowie mindestens zwei optionaler Module des Programmierprojektes</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen</p> <p>(2) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens</p> <p>(3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen Bestehen</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>(x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben.</p>

V512		V512 - Versuchsanlage und -auswertung mit R	
		Experimental design and analysis using R	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Benjamin Stich (benjamin.stich@hhu.de)		Stand: 03.05.2020	
Dozierende Dr. Delphine Van Inghelandt, Prof. Dr. Benjamin Stich		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Delphine Van Inghelandt (inghelan@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 30	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Aussagekraft experimenteller Untersuchungen hängt entscheidend von der Wahl geeigneter Versuchsanlagen sowie der entsprechenden Auswertung ab. Um auf die Durchführung und nachfolgende statistische Auswertung experimenteller BSc und MSc-Thesis vorzubereiten, wird dieses Modul angeboten. Die Teilnehmer können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls eigene Erhebungen und Versuche nach statistischen Gesichtspunkten planen. Die Teilnehmer können verschiedene statistische Methoden bezüglich der zu Grunde liegenden Annahmen charakterisieren, die zu den eigenen Daten und Fragestellungen passenden Methoden auswählen sowie diese in der Software R umsetzen. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachiger Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Übungen, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Datentypen, beschreibende Statistik, t-Test, zweistufige Stichproben, zweifaktorielle Varianzanalyse, lineare Regression, nichtlineare Regression, multiple Regression, Polynomregression, Datentransformationen, Prinzipien der Versuchsplanung, wichtige Versuchsanlagen (Blockanlage, Lateinisches Quadrat, unvollständige Blöcke, Spaltanlage, Streifenanlage), Longitudinale Daten, Versuchsserien, Gemischte Modelle, Best Linear Unbiased Estimation (BLUE), Best Linear Unbiased Prediction (BLUP), Methoden zur Varianzkomponentenberechnung. Kontingenztafeln, Einführung in einige multivariate Verfahren (Hauptkomponentenanalyse, Faktorenanalyse, Clusteranalyse, Diskriminanzanalyse). <u>Übungen:</u> Die theoretischen Grundlagen werden jeweils in der Vorlesung vor den Übungen vermittelt. In den Übungen werden die Inhalte durch die Analyse von Beispieldatensätzen hauptsächlich aus den Pflanzenwissenschaften mit der Software R vertieft. <u>Seminar:</u>			

Literaturseminar der Studierenden über klassische und aktuelle Originalarbeiten mit thematischem Bezug zu den Themen der Vorlesung und der Übungen
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1.–4. Sem.) müssen absolviert sein</p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse der Software R sind förderlich. Interesse am Umgang mit Zahlen und Formeln</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): Mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung</p> <p>(2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (30% der Note): Lösen von Programmieraufgaben</p> <p>(3) Kompetenzbereich Präsentation (20 % der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung und den Übungen</p> <p>(2) Halten eines englischsprachigen Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p> <p>(3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens</p> <p>(4) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>-bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>(x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben.</p>

V515		V515 - Strategien zur Entwicklung von Stresstoleranz in Nutzpflanzen	
		How to engineer stress tolerant crops	
Coordinator (responsible lecturer) Prof. Dr. Wolf B. Frommer (frommer@hhu.de)			Status: 15.08.2023
Lecturers Dr. Thomas Hartwig, Dr. Julia Engelhorn, Prof. Dr. Wolf B. Frommer			Semester: 5. – 6.
Contact and organization Dr. Thomas Hartwig (thartwig@mpipz.mpg.de)			Mode: optional compulsory course
Workload 270 h	Credit points 9 CP	Contact time 120 h	Self-study 150 h
Course components Practical course: 6 SWS Lectures: 1 SWS Seminars: 1 SWS	Module window Wintersemester, Fenster 1	Group size 16	Duration 1 semester
Learning outcomes/skills Students will be trained, on their own set of plants, in the ability to classify drought response in plants and understand the physiological processes underlying this response, e.g. molecular processes leading to stomatal closure. Students will be able to perform standard (RNA-isolation) and advanced (nuclei isolation) molecular biology techniques. To quantify the molecular events during the maize drought response, students can assess mRNA abundance and nucleosome abundance via quantitative PCR and will be able to analyse and interpret the results. Students will gain a broad understanding of gene regulation and will be able to name stages of transcriptional activation and chromatin factors involved in this process. Students will be able to name, describe and compare cutting edge methods for identification of regulatory regions in the genome. Students will be able to summarise the advantages of using genetic diversity in to identifying regulatory elements. Students can describe basic aspects of next generation sequencing techniques. Students will know about mechanisms of genome and base editing and will be able to define a CRISPR generated mutation in a given sequence. Students will be able to read, understand and summarise a recent publication in the field of gene regulation and genome editing in a short presentation. They will further be able to answer question regarding this publication. Students will have the ability to document the results obtained during the practical course, perform statistical analysis and visualise the data obtained. They should further be able to interpret their results in the context of previously obtained results from the literature.			
Forms of teaching Lecture, practical course, presentation			
Content <u>Lectures:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Challenges for sufficient water supply in the world • Principles and physiological processes of drought stress • Transcriptional gene regulation: promoters, enhancers, transcription factors, differential expression, quantification of mRNA • Basic introduction to next generation sequencing 			

<ul style="list-style-type: none"> • Gene regulation in general (open chromatin, histone modifications, methylation) and under drought stress • Genome-wide methods for identification of regulatory elements and the importance of natural variation in this context • Quantitative genetics to discover biological function: QTLs, GWAS, allele-specific binding/expression • Strategies for genome editing: TALEN, CRISPR/Cas <p><u>Practical course:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantification of drought stress parameters in diverse maize ecotypes • Quantitative methods to determine gene regulation under drought stress • Extraction of nuclei and quantitative analysis of nucleosome occupancy • Analysis of DNA sequencing results to detect CRISPR mutations • Introduction to statistical analysis of quantitative data <p><u>Seminar:</u> Students will give short presentation on current papers in the fields of drought stress, natural variation, chromatin mediated gene regulation or genome editing</p>
<p>Eligibility Formal: All modules of basic studies (1. – 4. Sem.) need to be completed Content-related: Basic knowledge of excel (or equivalent) or R</p>
<p>Examination types Learning portfolio consisting of:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 50% Written exam (end of course) • 30% Oral presentation (middle of course) • 20% Protocol of practical course (end of course)
<p>Requirements for the award of credit points for this course</p> <ul style="list-style-type: none"> • Completion of written exam • Regular and active participation in the practical course • Completion of short talk • Completion of a scientifically acceptable research protocol
<p>Relevant for following study programs/major Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Compatibility with other curricula Bachelor Biochemie</p>
<p>Significance of the mark for the overall grade The mark given will contribute to the final grade in proper relation to its credits.</p> <p>9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Course language () German (x) English, German on demand () German and English () German, English on demand</p>
<p>Additional information The module will be held at the Max Planck Institute in Cologne. Registration via LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V516		V516 - Entwicklungsbiologische Grundlage der Tumorentstehung am Beispiel der Darmstammzelle	
			
		Developmental basis of tumor formation from intestinal stem cells	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Thomas Klein (Thomas.Klein@uni-duesseldorf.de)		Stand: 11.02.2019	
Dozierende Dr. Tobias Reiff (reiff@hhu.de)		Fachsemester: 5. - 6.	
Modulorganisation Dr. Tobias Reiff (reiff@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Mechanismen der stammzellbasierten Darmhomöostase und Tumorentstehung in <i>Drosophila melanogaster</i> zu beschreiben und zu erklären. Im praktischen Teil werden ausgewählte genetische und histochemische Experimente durchgeführt und mikroskopisch analysiert.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum mit eigenständiger Versuchsdurchführung, Anfertigung eines Protokolls der im Praktikum durchgeführten Experimente zur Tumorentstehung. Seminar, selbstständiges Erarbeiten und Präsentation weiterer Grundlagen aus englischer Fachliteratur auf Basis der Vorlesung.			
Inhalte Im Modul werden grundlegende Prinzipien Tumorentstehung exemplarisch am Beispiel intestinaler Stammzellen in <i>Drosophila melanogaster</i> untersucht. Die Studierenden lernen hierbei genetische und histochemische Analysetechniken kennen. Dazu gehören die Erstellung von Präparaten, Antikörperfärbung, Western-Blot, Genexpressionsfluoreszenzsensoren und genetische Manipulation der Expressionslevel. Darstellung und Auswertung erfolgt u.a. mit moderner Fluoreszenzmikroskopie und elektronischer Bildanalysesoftware.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich 'Wissen' (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens' (20% der Note): Bewertung des Protokolls (3) Kompetenzbereich 'Präsentation erworbenen Wissens' (10% der Note): Bewertung des Seminarvortrags			

<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> • regelmässige Teilnahme • Bestehen der Klausur zum Kompetenzbereich 'Wissen' <p>Die durchgeführten Versuche müssen vollständig und inhaltlich korrekt in Protokoll präsentiert sein (Kompetenzbereich 'Anwendung erworbenen Wissens')</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p><input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V517		V517 - Ökologische Entwicklungsbiologie	
		Ecological Developmental Biology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Sebastian Fraune (fraune@hhu.de)		Stand: 01.09.2023	
Dozierende Prof. Dr. Sebastian Fraune, Dr. Jan Taubenheim		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Sebastian Fraune (fraune@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 2	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Ökologische Entwicklungsbiologie von Tieren und können diese auf konkrete Objekte anwenden • Die Studierenden führen den Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens anhand eigener Forschungsprojekte in Gruppen durch. • Sie können mit minimaler Anleitung biologische Fragestellungen wissenschaftlich planen, durchführen und auswerten. • Das exakte Planen und Durchführen relevanter Abläufe beim Experimentieren unterstützt das Zeitmanagement und die Organisationsfähigkeit der Studierenden. • Im Rahmen einer kollegialen Reflektion der Ergebnisse in der Gruppe können die Studierenden ihre Kooperationsbereitschaft stärken, ihre Lösungsstrategien erweitern und ihre Teamfähigkeit festigen. • Sie können ihr eigene Ergebnisse für die fachgerechte Dokumentation und Präsentation ihrer gewonnenen Erkenntnisse nutzen. 			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte			
<u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Fragen: Wie beeinflusst die Umwelt die Entwicklung von Organismen und die Ausprägung von Phänotypen? Wie beeinflussen diese Interaktionen Krankheiten und die Evolution von Organismen? Um diese Fragen zu beantworten, betrachten wir Tiere nicht als unabhängige Systeme, sondern als Netzwerk von Interaktionen. "Es scheint, dass nichts existiert, außer als Teil eines Netzwerks von Interaktionen (Scott F. Gilbert)". Dabei betrachten wir die sich entwickelnden Organismen in ihrer biotischen und abiotischen Umgebung, mit den Schwerpunkten auf Symbiose, Epigenetik und Entwicklungsplastizität. Wir werden besprechen wie neue Erkenntnisse der Entwicklungsökologie das Verständnis von Genetik, Evolution, Krebsforschung verändert haben.			
<u>Seminar:</u> pro Student ein wissenschaftlicher Vortrag zum durchgeführten Experiment.			
<u>Praktikum:</u>			


<p>Der Fokus dieser Veranstaltung liegt auf der praktischen Laborarbeit. In gemeinsamer Verständigung mit den Studierenden werden Forschungsprojekte innerhalb der ökologischen Entwicklungsbiologie am Modelorganismus <i>Hydra</i> identifiziert, die in Kleingruppen bearbeitet werden. Die Studierenden durchlaufen unter dem Prinzip der minimalen Hilfestellung eigenständig den Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens, von der Identifizierung einer Forschungsfrage über die Hypothesengenerierung bis hin zur Planung der notwendigen Experimente. Ebenso erfolgt die Durchführung, Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse. Anschließend bildet die kollegiale und kritische Reflektion der Ergebnisse und der Arbeit in den Gruppen miteinander eine wertvolle Basis für das wissenschaftliche Experimentieren und lässt die Studierenden ein kollegiales Miteinander als Voraussetzung für gelungenes wissenschaftliches Arbeiten erfahren.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (30% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorbesprechung, Vorlesung, Seminar und Praktikum (2) wissenschaftlicher Vortrag (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Bestehen des Kompetenzbereichs 'Wissen'</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International, Bachelor Naturwissenschaften</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V518 	V518 - Elektrische Signale im Nervensystem		
	Electrical signals in the nervous system		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Christine Rose (Rose@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Ziemens, Langer, Rose		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Daniel Ziemens (Daniel.Ziemens@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Übung: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte zur Beschreibung elektrischer Phänomene bei erregbaren Zellen darstellen und die quantitativen Beziehungen zwischen den verschiedenen relevanten Parametern theoretisch und experimentell erfassen. Sie können wichtige Methoden zur Untersuchung der physiologischen Prozesse in Neuronen und Gliazellen adäquat darstellen und in einem Fall praktisch anwenden. Die Studierenden können die experimentellen Daten adäquat auswerten und interpretieren sowie zusammenhängend in Wort und Schrift darstellen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema der Neurophysiologie eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung und Praktikum mit begleitenden Übungen			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> <i>Membrantransport:</i> Ionenkanäle, Ionenpumpen und Transporter, Thermodynamik des Membrantransports, treibende Kräfte und Gleichgewichtslage, Strom-Spannungsdiagramme, Ersatzschaltbilder, Dosis-Wirkungskurven, Hill-Koeffizient, Rezeptorblockade/Pharmakologie, allosterische/kompetitive Hemmung. <i>Experimentelle Techniken:</i> Einzelelektroden, Voltage-Clamp, Patch-Clamp, ionensensitive Mikroelektroden, Indikatorfarbstoffe. <i>Synaptische Übertragung:</i> chemische und elektrische Synapsen, Neurotransmitter und Neurotransmitter-Rezeptoren, regulierte Exocytose und SNARE-Proteine, synaptische Kurzzeit- und Langzeitplastizität, Hebb'sche Regel, LTP und LTD, Lernen und Gedächtnis. <i>Funktionen von Gliazellen:</i> K ⁺ -Homöostase, Neurotransmitter-Aufnahme, Energiestoffwechsel. <u>Praktikum:</u> Experimentelle Untersuchung einfacher elektrischer Schaltungen zur			

<p>Verdeutlichung neurophysiologisch relevanter Parameter, Kirchhoff-Regeln, Kondensatorumladung, Tiefpass/Hochpass, Hodgkin-Huxley-Modell; Ableitung des Membranpotentials bei identifizierten Neuronen im Zentralnervensystem des Blutes, Beeinflussung des Membranpotentials durch die extrazelluläre K^+-Konzentration und durch Neurotransmitter, Anwendung der Goldman-Hodgkin-Katz-Gleichung</p> <p><u>Übung:</u> Rechenaufgaben zu Ionenbewegungen, elektromotorischer Kraft, Einstellung des Membranpotentials, Gleichgewichtslage bei sekundär aktiven Transportsystemen, Dosis-Wirkungskurven, Hill-Koeffizient</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein</p> <p>Inhaltlich: Grundlagenwissen der Neurophysiologie aus Modul Bio220 wird vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums.</p> <p>(2) Kompetenzbereich Versuchsplanung, Durchführung und Dokumentation (15 % der Note): mündliche Präsentation und Diskussion</p> <p>(3) Kompetenzbereich Präsentation (15 % der Note): Kurzvortrag</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung, am Praktikum und an der Übung.</p> <p>(2) Erfolgreiche Präsentation.</p> <p>(3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie, Bachelor Informatik, Bachelor Mathematik, Studium Universale</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V519		V519 - Intrazelluläre Signaltransduktion von Arabidopsis	
		Intracellular signal-transduction in Arabidopsis	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Rüdiger Simon (Ruediger.Simon@hhu.de)		Status: 03.09.2019	
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. Rüdiger Simon, Dr. Maike Breiden		Semester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Maike Breiden (m.breiden@hhu.de)		Modus: optional compulsory course	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Practical course: 6 SWS Lectures: 1 SWS Seminars: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 3	Gruppengröße 12	Dauer 1 semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Signaltransduktionskaskaden von pflanzlichen und tierischen Zellen erklären. Die Studierenden sollen zudem den Hintergrund verschiedener Techniken kennenlernen, die zur Untersuchung von Signaltransduktionskaskaden eingesetzt werden. Aufgrund der Inhalte der Vorlesung sind die Studierenden in der Lage diese Techniken zu erklären und im Praktikum anzuwenden. Die Studierenden können die im Praktikum durchgeführten Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten. Sie können eigenständig ein gegebenes Thema unter Zuhilfenahme englischsprachlicher Fachliteratur ausarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Anfertigung und Präsentation von Referaten, Gruppenarbeit mit Diskussion, Anfertigung von Protokollen			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> In der Vorlesung werden Signaltransduktionskaskaden am Beispiel von pflanzlichen und tierischen Zellen vorgestellt. Die Studenten lernen wie extrazelluläre Signale (z. B. Hormone) von Zellen wahrgenommen und verarbeitet werden. Dabei wird es Vorlesungen zu Rezeptoren, deren Liganden und die darauffolgenden charakteristischen Signaltransduktionskaskaden geben (z.B. G-Protein gekoppelte Rezeptoren und G-Proteine, Phosphorylierungen durch Kinasen). Weiterhin wird behandelt über welche Mechanismen die Zellen untereinander kommunizieren (z.B. reaktive Sauerstoffspezies). <u>Praktikum:</u> Im Praktikum werden die Studenten mit Hilfe von biochemischen und mikroskopischen Methoden Signaltransduktionsprozesse in lebenden Zellen nachverfolgen. Zu diesem Zweck werden verschiedene biochemische und Mikroskopietechniken eingesetzt. Im Kurs werden			

<p>Arabidopsi-Pflanzen in Sterilkulturen verschiedenen Phytohormonen ausgesetzt, um die Meristementwicklung gezielt zu ändern. Eine veränderte Genexpression wird hierbei durch Reportersysteme nachgewiesen. Mit Hilfe von live cell Experimenten können die schnellen Reaktionen von Zellen auf äußere Stimuli (z.B. Phytohormone) mittels fluoreszierender Indikatoren (Sensoren) untersucht werden. Die Studenten lernen ihre Experimente mit Hilfe von frei verfügbarer Analysesoftware auszuwerten. Weiterhin wird in Zusammenarbeit mit dem Center for Advanced Imaging (CAi) die konfokale Lasermikroskopie genutzt. Mit Hilfe dieser hochauflösenden Mikroskopietechnik lässt sich die Lokalisation von Rezeptoren und verschiedenster Proteine, die an den Signaltransduktionskaskaden beteiligt sind, untersuchen. Wechselwirkungen zwischen Proteinen werden <i>in vivo</i> durch FRET-APB untersucht.</p> <p><u>Seminar:</u></p> <p>Ausgewählte Originalarbeiten zur Signaltransduktion in Pflanzen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein</p> <p>Inhaltlich: Grundlegende Kenntnisse der Molekularbiologie werden vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>(1) Kompetenzbereich Wissen (80 % der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums</p> <p>(2) Kompetenzbereich Dokumentation (20 % der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>Bestehen der schriftlichen Prüfung. Teilnahme an den Vorlesungen und aktive Teilnahme am Praktikum. Praktikumsprotokoll und Vortrag im Seminar (auf Englisch).</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>B.Sc. Biologie. B.Sc. Biologie Plus International, B.Sc. Quantitative Biologie</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>B. Sc. Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>(x) Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Das Modul wird zentral vergeben</p>

V520		V520 - Alpenexkursion Mathon (Schweiz)	
		Alpine Excursion Mathon (Switzerland)	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)			Stand:
Dozierende Prof. Dr. H. Aberle			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden lernen wichtige Ökosysteme der Alpen kennen und erhalten grundlegende Einblicke in die hohe Biodiversität und Anpassungen an die verschiedenen Lebensräume. Die Studierenden lernen häufige und seltene Tier- und Pflanzenfamilien kennen und können sie in das phylogenetische System einordnen. Sie erlernen den Umgang mit Bestimmungsbüchern und können die wichtigsten Gruppen bis auf die Familienebene bestimmen. Sie können die grundlegenden Techniken und Arbeitsschritte zur Erfassung der Biodiversität in einem gegebenen Lebensraum und sind darüber hinaus in der Lage einfache chemische oder physiologische Freilandexperimente (z. B. Wasser- und Bodenanalyse) selbstständig durchzuführen. Die Studierenden können ihre Beobachtungen und Versuche präzise dokumentieren, auswerten und wissenschaftlich einordnen.			
Lehrformen Vorlesung, Exkursion, Seminar, Vorträge			
Inhalte In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen grundlegenden Einblick in die Entstehung der verschiedenen alpinen Lebensräume und ihrer unterschiedlichen Biotope. Neben der Beziehung der Organismen zur Umwelt mit ihren biotischen und abiotischen Einflüssen, wird die Tier- und Pflanzenwelt aus unterschiedlichen Vegetationszonen vorgestellt. Dabei spielen symbiotische oder parasitäre Beziehung ebenso zur Sprache, wie evolutionäre Anpassungen oder die Dynamik von Populationen. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden gängige Verfahren zur Bestimmung der Artenvielfalt und den sicheren Umgang mit Bestimmungsbüchern. Unter Anleitung erkennen sie bestimmungsrelevante Merkmale und untersuchen sie mit dem Stereomikroskop. Die Dokumentation erfolgt mit professioneller Fotoausrüstung. Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbstständig bearbeitet und ausgewertet.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (80% der Note): schriftliche Prüfung			

(2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereich Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll)
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen dezentrale Platzvergabe

V524		V524 – Moderne Methoden der praktischen Genomik	
		Modern Methods in practical genomics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr.Björn Usadel (usadel@hhu.de)		Stand: 01.10.2020	
Dozierende Prof Dr. Björn Usadel		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr.Björn Usadel (usadel@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 3	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können den Aufbau der DNA sowie grundlegenden molekularen Konzepte der verschiedenen Sequenzierungstechnologien (Sanger, 2 nd und 3 rd Generation Sequenzierung) angeben. Sie sind imstande Fehlerraten und Probleme im Zusammenhang mit den Fehlerraten der verschiedenen Technologien bei der Analyse komplexer Genome wie der von Pflanzen zu erläutern. Die Studierenden sind in der Lage die wesentlichen Merkmale der Genomarchitektur komplexer Organismen wiederzugeben. Am Ende des Kurses sind die Studierenden in der Lage Experimente zur praktischen Generierung dieser Daten zu planen sowie ein Assembly dieser Genome mittels bioinformatischer Werkzeuge anhand klar vorgegebener Workflows anzufertigen. Ebenso sind die Studierenden imstande, einfache Kontrollexperimente wie primergestützte Sangersequenzierung zu planen und deren Notwendigkeit abzuleiten. Die Studierenden können ihre Experimente dokumentieren und analysieren und haben ein grundlegendes Verständnis für die Bedeutung der Versionierung und des Datenmanagements für Sequenzierungsdaten. Darüber hinaus werden sie in der Lage sein, ein aktuelles Thema moderner genomischer Methoden vor der Gruppe zu verstehen und zu präsentieren.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung</u> (1) In der Vorlesung werden zunächst die genomische Organisation und Duplikationen im Genom vorgestellt (2) Anschließend wird in einem Abschnitt auf Sequenzierungsmethoden angefangen bei			

Sanger und deren Anwendung in der Biologie eingegangen
(3) Der größte Teil befasst sich mit der Datenanalyse und Verarbeitung der Sequenzierung der dritten Generation, einschließlich Datentypen und Fehlern sowie Verarbeitungsmethoden.

Praktikum

- (1) Herstellung von Puffern, Enzymmischungen usw.
- (2) Extraktion von DNA mit hohem Molekulargewicht
- (3) Herstellung von Oxford Nanopore-Bibliotheken
- (4) Sequenzierung unter Verwendung von Oxford Nanopore-Vorrichtungen
- (5) Grundlegende Sequenzanalyse und Datenverwaltung
- (6) Erweiterte Analyse wie Entwurf von Genomassemblierungen und Design von Primern als Kontrollexperiment

Präsentation

Ausgewählte wissenschaftliche Primärartikel zur Anwendung moderner Sequenzierungstechniken zur Bewältigung biologischer Probleme wie Sequenzierung alter DNA, vergleichende Genomanalyse, Identifizierung von Signalwegen usw..
Die Studenten sollten in der Lage sein, eine Präsentation vorzubereiten und vor der Gruppe zu präsentieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Englische Sprachkenntnisse zum Verstehen/ Lesen englischer Vorträge und Literatur

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich `Wissen` (60% der Note): Schriftl. Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- (2) Kompetenzbereich `Beobachten und Dokumentieren` (20% der Note): Darstellung der Präparationen durch Zeichnungen und Notizen
- (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftl. Präsentieren` (20% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Teilnahme an der Vorbesprechung
- (2) Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen
- (3) Präsentation eines Vortrages
- (4) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen`

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.
9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
 Englisch

Deutsch und Englisch (Prüfung, Seminar und Protokolle wahlweise D/E)
 Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V525		V525 - Samenbiologie	
		Seed Biology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Björn Usadel (usadel@hhu.de)			Stand: 01.10.2020
Dozierende Prof. Dr. Björn Usadel			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Björn Usadel (usadel@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die Struktur und biochemische Zusammensetzung von Samen sowie Konzepte der Samenbiologie wie Keimung, Samenruhe und Zusammensetzung beschreiben. Die Studierenden werden dieses Wissen anwenden, um die Samenkeimung, den Samenschleim und die Samenschale von myxospermösen Samen mithilfe biochemischer Analyse- und Färbetechniken analysieren zu können und entsprechende Experimente zu planen. Darüber hinaus sollen die Studierenden vor der Gruppe ein aktuelles Thema der Samenbiochemie aus der Primärliteratur vorstellen. Nach dem Abschluss des Modules sind die Studierenden in der Lage verschiedene Methoden zu benennen, die für eine Charakterisierung in Frage kommen und können anhand dieser, einfache Experimente planen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung</u> (1) In der Vorlesung werden zuerst Dormanzmechanismen und Samenkeimung behandelt (2) Dann konzentriert sich ein Abschnitt auf typische Speicherpolymere im Samen (3) In einem Abschnitt wird die Zusammensetzung der Samenschale und ihre Analyse detailliert beschrieben <u>Praktikum</u> (1) Herstellung von Puffern, Medien, Enzymmischungen usw. (2) Vorbereitung und Durchführung von Keimungstests und Brechen der Samenruhe (3) Samenschleimextraktion (4) Analyse von Samenschleim und Rückständen durch HPLC und kolorimetrische Assays (5) Färben von Samenschalen unter Verwendung von Farbstoffen und unter Verwendung von Antikörpern			

Präsentation

Ausgewählte wissenschaftliche Primärartikel (oder Übersichtsarbeiten) zur Analyse von Saatgut, zur Langlebigkeit von Saatgut oder zum Keimverhalten. Die Studenten sollten in der Lage sein, eine Präsentation vorzubereiten und vor der Gruppe zu präsentieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Englische Sprachkenntnisse zum Verstehen/ Lesen englischer Vorträge und Literatur

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (4) Kompetenzbereich `Wissen` (60% der Note): Schriftl. Prüfung über die Inhalte der Vorlesung
- (5) Kompetenzbereich `Beobachten und Dokumentieren` (20% der Note): Darstellung der Präparationen durch Zeichnungen und Notizen
- (6) Kompetenzbereich `Wissenschaftl. Präsentieren` (20% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (5) Teilnahme an der Vorbesprechung
- (6) Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen
- (7) Präsentation eines Vortrages
- (8) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen`

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V526		V526 - Signaltransduktion – von der Physiologie zur klinischen Relevanz	
		Signal transduction – from physiology to clinical relevance	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Simone Prömel (proemel@hhu.de)		Stand: 01.04.2021	
Dozierende Prof. Dr. Simone Prömel		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Simone Prömel (proemel@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Sommer- und Wintersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte der Rezeptorbiologie, der entsprechenden Signalwege sowie deren (patho-)physiologischer Bedeutungen beschreiben und Zusammenhänge zwischen Mutationen und physiologischen Effekten erklären. Sie sind in der Lage, das erworbene Methodenwissen praktisch auf die Charakterisierung eines G Proteingekoppelter Rezeptoren (GPCR) anzuwenden. Die Studierenden lernen den selbstständigen und präzisen Umgang mit Laborgeräten und -apparaturen aus dem molekular- und zellbiologischen Bereich wie beispielsweise PCR-Maschinen, Sterilwerkbänken, Mikroskopen, Inkubatoren, Multimode-Mikroplatten-Readern. Sie können die durchgeführten Versuche in einem Protokoll dokumentieren sowie die erhaltenen Ergebnisse auswerten und interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig ein vorgegebenes Thema unter Zuhilfenahme entsprechender Fachliteratur in englischer Sprache erarbeiten und verständlich vortragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der zellulären Kommunikation • Allgemeine Grundlagen der Endokrinologie in Mensch und Maus: Hormone, deren Regelkreise und Effekte, Störungen und Erkrankungen • Signalkaskaden verschiedener Rezeptoren: nukleäre Rezeptoren, GPCR, Serin-Threonin-Kinasen, Rezeptor-Tyrosinkinasen, Rezeptor-assoziierte Kinasen, Ionenkanäle • Prinzipien der Kinetik von Rezeptor-Agonisten-Interaktionen • Rezeptorpharmakologie, Wirkstoff-Mechanismen • Methoden der Untersuchung und Modulation von Rezeptoren <u>Praktikum</u> <ul style="list-style-type: none"> • Klonierung einer GPCR-Variante (Design von Konstrukten, Quick-Change Mutagenese, 			

PCR, Ligation, Transformation in Bakterien, Plasmidpräparation)

- Analysen der Expression von GPCR (Transfektion von tierischen Zellen, ELISA)
- Signaltransduktionsanalysen von GPCR und einer entsprechenden Mutationsvariante (Stimulation von GPCR mit Agonisten in Zellkultur, Messung von intrazellulären Signalen, Konzentration-Wirkungskurven, Bestimmung von EC50-Werten und Auswertung)
- Untersuchung der Auswirkung von GPCR-Mutationen auf die Physiologie eines tierischen Organismus (Histochemische Färbungen, Mikroskopie)

Seminar

Die Studierenden werden über ausgewählte wissenschaftliche Original-Publikationen zu unterschiedlichen Themen der Signaltransduktion einen Seminarvortrag vorbereiten, vor der Gruppe halten und im Anschluss diskutieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Anfertigung eines Protokolls zum Praktikum (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion)
- (3) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“
- (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (3) Pünktliche Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (4) Präsentation eines Seminarvortrag, der den Minimalstandards genügt
- (5) Teilnahme an der Vorbesprechung und der Einführungsvorlesung

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International, Bachelor Biologie, Bachelor Naturwissenschaften

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- () Deutsch
- () Englisch
- (x) Deutsch und Englisch
- () Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V527		V527 - Der Modellorganismus <i>Caenorhabditis elegans</i> und seine Anwendung in der Forschung	
		The model organism <i>Caenorhabditis elegans</i> and its application in research	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Simone Prömel (proemel@hhu.de)		Stand: 01.10.2021	
Dozierende Prof. Dr. Simone Prömel Victoria Groß		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Simone Prömel (proemel@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Die Studierenden können die Biologie des Nematoden <i>Caenorhabditis elegans</i>, seine Anatomie, Fortpflanzung, den Lebenszyklus, physiologische Prozesse und die wesentlichen Eigenschaften beschreiben. Sie sind in der Lage, die Vor- und Nachteile der Anwendung des Organismus als Modell in der Grundlagen- und der medizinischen Forschung zu benennen. Des Weiteren können sie das Repertoire der wesentlichen zellbiologischen und genetischen Techniken sowie gängige Transgenesemethoden erklären. Sie sind in der Lage, das erworbene Methodenwissen praktisch anzuwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen den selbstständigen Umgang mit dem Wurm, dessen Kultivierung und gängige experimentelle Ansätze wie Transgenese, genetische Techniken, phäno- und genotypische Analysen. Sie sind in der Lage, einfache Untersuchungen wie die Charakterisierung von Mutanten selbstständig zu planen und praktisch durchzuführen. Sie können die durchgeführten Versuche in einem Protokoll dokumentieren sowie die erhaltenen Ergebnisse auswerten und interpretieren.</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig ein vorgegebenes Thema unter Zuhilfenahme entsprechender Fachliteratur in englischer Sprache zu erarbeiten und verständlich vortragen.</p>			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung</u> <ul style="list-style-type: none"> • Das Prinzip der generellen Nutzung von Modellorganismen in verschiedenen Forschungsfeldern • Grundlagen der Biologie des Nematoden <i>Caenorhabditis elegans</i>: Anatomie, 			

Lebenszyklus, Entwicklung, Stoffwechselwege, Fortpflanzung

- Die Genetik von *C. elegans*
- Der Wurm im Labor: Kultivierung, Pflege, Besonderheiten etc.
- Methoden zur Anwendung von *C. elegans*: genetische Analysen, Transgenese, geno- und phänotypische Untersuchungen
- Anwendung des Nematoden als Modell in der Grundlagen- und der medizinischen Forschung

Praktikum

- Generelle Handhabung und Kultivierung des Nematoden *Caenorhabditis elegans* (Pikken, Transfer, Synchronisierung durch *Bleachen* etc.)
- Transgenese mittels Bombardement
- *Knockdown* von Genen mittels RNA Interferenz
- Genetische Kreuzungen
- Phänotypische Analysen (Antikörperfärbungen, Letalitäts- und Fertilitätsanalysen, morphologische Charakterisierung mittels Durchlicht- und Fluoreszenzmikroskopie)
- Genotypisierung verschiedener Stämme mittels PCR
- Untersuchung und Charakterisierung eines *C. elegans* Stamms mit unbekannter Mutation und Identifizierung dieser Mutation

Seminar

Die Studierenden werden über ausgewählte wissenschaftliche Original-Publikationen zur Anwendung von *C. elegans* als Modell zur Erforschung humaner Erkrankungen einen Seminarvortrag vorbereiten, vor der Gruppe halten und im Anschluss diskutieren.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (4) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (5) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Anfertigung eines Protokolls zum Praktikum (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion)
- (6) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (6) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“
- (7) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (8) Pünktliche Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (9) Präsentation eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt
- (10) Teilnahme an der Vorbesprechung und der Einführungsvorlesung

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International, Bachelor Biologie, Bachelor Naturwissenschaften

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.
9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V528		V528 - Drosophila Genetik	
		Drosophila Genetics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)			Stand:
Dozierende Prof. Dr. H. Aberle			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können selbständig experimentelle Strategien zur Erforschung von Genfunktionen und Entwicklungsprozessen entwerfen. Hierzu entwickeln sie strategische Kreuzungsexperimente zur Erzeugung definierter Genotypen. Zur Visualisierung bestimmter Zellen oder Geweben, z.B. Neurone im Nervensystem, wählen sie zur gezielten Expression die richtigen genetisch-codierten Marker aus. Die Studierenden sind darüber hinaus in der Lage genetische Defekte durch die selektive Expression von wildtypischen cDNAs zu retten. Sie konstruieren mit molekularbiologischen Methoden genetische Werkzeuge, z.B. zur Sichtbarmachung subzellulärer Strukturen oder der Untersuchung von Proteinfunktionen. Darüber hinaus können sie die Beobachtungen und Versuche präzise dokumentieren und wissenschaftlich einordnen.			
Lehrformen Vorlesungen und Seminar sowie theoretische und praktische Übungen			
Inhalte Drosophila wird häufig als "Haustier der Genetiker" bezeichnet - zurecht! In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen grundlegenden Einblick in die biologische Relevanz von Genvarianten und wie man Genkonstrukte als biologische Werkzeuge einsetzen kann. Mit genetisch-codierten Markern lassen sich molekulare Abläufe in der Zelle verfolgen, aktivieren oder inhibieren. Es werden Strategien vorgestellt, wie man Experimente in lebendigen Tieren durchführen kann und gleichzeitig das Ergebnis intravital erfassen bzw. messen kann. In theoretischen Übungen werden auch genetische Mutagenese-Screens und Kreuzungsstrategien auf dem Papier erdacht und deren Vor- und Nachteile diskutiert. Zu den genetischen Werkzeugen gehören: Fluoreszierende Proteine, molekulare Sensoren wie GCaMPs, Toxine, Exon-Traps, chimäre Fusionsproteine oder das LexA/LexAOp-System. An mikroskopischen Methoden kommen Epifluoreszenzverfahren, konfokale Mikroskopie und Live Imaging zur Anwendung.			
Teilnahmevoraussetzungen			


<p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (3) Kompetenzbereich Vermittlung (10% der Note): Seminar</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereich Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den praktischen Übungen (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll) (4) Mündlicher Vortrag im Seminar (15 min)</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über eMail (aberle@hhu.de)</p>

V529		V529 - Molekularbiologische Methoden: Protein Protein-Interaktionen	
		Methods in Molecular Biology: Protein-protein interactions	
Modulverantwortliche/r Jun.-Prof. Dr. Wolfgang Hoyer (wolfgang.hoyer@hhu.de)			Stand: 15.03.2022
Dozierende Jun.-Prof. Dr. Wolfgang Hoyer			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Jun.-Prof. Dr. Wolfgang Hoyer (wolfgang.hoyer@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 5	Gruppen- größe 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Verfahren zur Herstellung eines rekombinanten Plasmids und zu seiner Verwendung zur Proteinexpression zu erklären und anzuwenden. Sie erläutern Konzepte der Proteinaufreinigung mit verschiedenen chromatographischen Verfahren. Sie vergleichen und bewerten biochemische und biophysikalische Methoden der Charakterisierung von Proteinen und ihrer Interaktionen und können diese anwenden. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit grundlegenden Laborinstrumenten umgehen. Sie dokumentieren ihre Ergebnisse in Form eines Protokolls und setzen sie in Bezug zur wissenschaftlichen Literatur. Sie sind in der Lage, mit Hilfe von englischsprachiger Fachliteratur einen Vortrag zu erarbeiten und zielgruppengerecht zu präsentieren.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte Allgemeine molekularbiologische und biochemische Techniken, die den Weg vom Gen bis zur Proteinfunktion abdecken. Die Studierenden führen selbständig Methoden aus wie Klonierung, PCR, Proteinexpression, Proteinaufreinigung, Chromatographie, Biomolekulare Interaktionsanalyse (Bi-layer-Interferometrie, Microfluidic diffusional sizing), Atomic Force Microscopy, Fluoreszenzspektroskopie.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: Kompetenzbereich Wissen (70%): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und			

<p>des Praktikums</p> <p>Kompetenzbereich Dokumentation (20%): Auswertung und Interpretation der Versuchsergebnisse in einem Protokoll</p> <p>Kompetenzbereich Präsentation (10%): Erarbeitung und Halten eines wissenschaftlichen Vortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen</p> <p>(2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum</p> <p>(3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht</p> <p>(4) Halten eines Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>BSc Biochemie, BSc Naturwissenschaften, B.Sc. Biologie International, B.Sc. Quantitative Biologie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p><input type="checkbox"/> Deutsch</p> <p><input type="checkbox"/> Englisch</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch</p> <p><input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V530 		V530 - Architektur und Funktion von Proteinen und anderen Biomolekülen – Verständnis durch Röntgenkristallographie	
		Architecture and function of proteins and other biomolecules – insights via X-ray crystallography	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber (o.h.weiergraeber@fz-juelich.de)			Stand: 01.10.2022
Dozierende Prof. Dr. Renu Batra-Safferling, Dr. Abhishek Cukkemane, Prof. Dr. Jörg Labahn, Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber (o.h.weiergraeber@fz-juelich.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster 4	Gruppengröße 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Dieses Modul richtet sich an Studierende, die einen Einblick in die Anwendung von Röntgenstrahlung zur Strukturaufklärung von Biomolekülen mit atomarer Auflösung gewinnen möchten. Die Studierenden können die Grundlagen der Röntgenkristallographie erklären und die essentiellen Schritte einer Strukturbestimmung beschreiben – von der Kristallisation von Makromolekülen bis zur Generierung und Validierung von Strukturmodellen. Sie sind in der Lage, wichtige Aspekte von Struktur-Funktions-Beziehungen von Proteinen oder Proteinkomplexen anhand ausgewählter Beispiele zu erläutern. Sie können ihre eigenen Experimente in einem Protokoll dokumentieren, die Ergebnisse angemessen interpretieren und sie in einen übergeordneten Kontext stellen. Die Kenntnisse aus diesem Modul werden sie befähigen, Publikationen zu makromolekularer Struktur und Funktion zu analysieren und die Methodik sowie die Interpretation der Ergebnisse kritisch zu bewerten. Außerdem sind sie in der Lage, eine zielgruppenorientierte Präsentation zu einem vorgegebenen Thema der Strukturbiologie zu erstellen und einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesungen, Tutorien, Seminar, praktische Übungen im Labor, computergestützte Datenauswertung, Online-Ressourcen			
Inhalte <i>Vorlesung</i> Grundlagen der Röntgenkristallographie (Kristallisationstechniken, Diffraktionstheorie, Symmetrie, Prinzipien der Datensammlung und -prozessierung, Modellbau und -validierung); Relevanz und Anwendungsgebiete der Kristallographie im Kontext alternativer Methoden; Meilensteine im Verständnis dreidimensionaler Strukturen und ihrer funktionellen Implikationen (z.B. Enzymkatalyse, Protein-Protein-Wechselwirkungen, Wirkstoff-Effekte) <i>Praktikum</i> Kristallisation von Modellproteinen, Polarisations- und Fluoreszenzmikroskopie von Kristallen,			


<p>Aufnahme von Diffraktionsdaten (Demonstration), Bestimmung von Gitterkonstanten und Raumgruppe, Phasenbestimmung mittels molekularen Ersatzes, Modifikation von Strukturmodellen anhand von Elektronendichtekarten, Modellverfeinerung, Beurteilung der Verlässlichkeit von Modellen, Struktur-Funktions-Beziehungen an ausgewählten Beispielen (nach Wahl der Studierenden)</p> <p><i>Seminar</i></p> <p>Kritische Würdigung von Publikationen im Bereich der biomolekularen Kristallographie</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein.</p> <p>Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(1) Kompetenzbereich <u>Wissen</u> (60% der Note): schriftliche oder mündliche Prüfung über die Inhalte des Moduls</p> <p>(2) Kompetenzbereich <u>Dokumentation</u> (20% der Note): schriftliches Protokoll, das wissenschaftlichen Standards genügt</p> <p>(3) Kompetenzbereich <u>Wissenschaftliche Präsentation</u> (20% der Note): Präsentation mit anschließender Diskussion über eine modulare relevante Publikation</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige Teilnahme an allen Komponenten des Moduls</p> <p>(2) Erfüllung der Anforderungen in allen geprüften Kompetenzbereichen (s.o.)</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>(x) Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Dieses Modul ist redundant zu dem Modul 423. Somit dürfen beide Module nicht gemeinsam belegt werden. Absolventen des Moduls 426 dürfen dieses Modul nicht belegen.</p>

V531		V531 - Introduction to modeling in biology	
		Introduction to modeling in biology	
Coordinator (responsible lecturer) Prof. Dr. Oliver Ebenhöh			Status: 01.10.2022
Lecturers Dr. St. Elmo Wilken			Semester: 5. – 6.
Contact and organization Dr. St. Elmo Wilken (wilkenst@hhu.de)			Mode: optional compulsory course
Workload 270 h	Credit points 9 CP	Contact time 120 h	Self-study 150 h
Course components Practical course: 6 SWS Lectures: 2 SWS	Module window Wintersemester, Fenster 3	Group size 16	Duration 1 semester
Learning outcomes/skills At the end of the course, students will be able to analyze biological models that are described by differential equations. The course will focus on the qualitative analysis of one-, and multi-dimensional differential equations. The students will be able to predict the stability of dynamical systems, and relate this to physiological phenomena. The students will be able to use sensitivity analysis to understand how parameters affect solutions. The students will be able to use bifurcation analysis to understand how parameters can change the qualitative behavior of dynamical systems. The students will learn to work independently on a given topic, read and understand literature, and present their results in a mathematically comprehensible format.			
Forms of teaching Lectures and hands-on tutorials, presentations of exercises.			
Content The lectures will be composed of two sections: <ul style="list-style-type: none"> • one dimensional differential equations • multidimensional differential equations (focusing on two dimensional systems) For each section, the following material will be covered: <ul style="list-style-type: none"> • Linear stability analysis • Local and steady state sensitivity analysis • Bifurcation analysis (saddle node, transcritical, and pitchfork) • Application to prototypical biological processes (gene regulation, ecological models, metabolism, etc.) Exercises: The theoretical foundations will be taught in the lectures before the practical courses. The exercises will serve to reinforce the theory introduced during the lectures, and demonstrate how it can be applied to real biological systems. At the end of the course, a short introduction to programming in the Julia language will be presented, so that the students will gain some familiarity with using a programming language to solve differential equations and confirm their qualitative analyses introduced during the course with simulations.			
Eligibility Formal: All modules of basic studies (1. – 4. Sem.) need to be completed Content-related: Basic mathematical knowledge, basic experience in any programming			

language is helpful.
Examination types Learning portfolio consisting of: <ul style="list-style-type: none"> • Written exam on the content of the lectures and practical courses (60%) • Exercises (40%)
Requirements for the award of credit points for this course (1) Regular and active participation in lectures and practical courses (2) On-time submission of homework exercises, which must at least fulfill minimal standards (3) Passing the final examination
Relevant for following study programs/major Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Compatibility with other curricula
Significance of the mark for the overall grade The mark given will contribute to the final grade in proper relation to its credits. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Course language <input type="checkbox"/> German <input checked="" type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> German and English <input type="checkbox"/> German, English on demand
Additional information Registration via LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Participation is not possible if module V494 has been completed.

V532		V532 - Biologie der Säugetiere	
		Mammalian Biology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Simone Prömel (proemel@hhu.de)		Stand: 01.09.2023	
Dozierende Dr. Kai Caspar		Fachsemester: 4-6	
Modulorganisation Dr. Kai Caspar (kai.caspar@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS Praktikum: 6 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße 14	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> - Studierende können die Großgruppen der Säugetiere, ihre Verwandtschaftsbeziehungen, sowie ihre Merkmale benennen und sind in der Lage, ihre Entwicklungsgeschichte und allgemeine Prinzipien ihrer organismischen Biologie zu beschreiben. Sie können die Beiträge von Forschungsmuseen und zoologischen Gärten für die Erforschung und die Erhaltung von Säugetieren diskutieren und kritisch einordnen. - Sie verfügen über grundlegende Kenntnisse zur Interpretation und zur Bewertung der Güte von molekularen und morphologischen Stammbäumen. - Sie sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen. 			
Lehrformen Vorlesung, Seminar, Exkursion/Praktikum			
Inhalte			
Vorlesung			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Morphologie und (Sinnes-)Physiologie der Säugetiere - Phylogenie der Kron-Säugetiere - Charakterisierung der Großgruppen der rezenten Säugetiere und ihrer ökologischen und ethologischen Anpassungen - Fossilbericht der Säugetiere - Domestikationsgeschichte der Säugetiere und Spannungsfelder der Säugetier-Mensch-Beziehung 			
Seminar			
<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung und Ergänzung der Vorlesungsinhalte durch studentische Vorträge (in englischer Sprache und auf Basis von englischer Fachliteratur) und anschließende Diskussion. 			
Praktikum/Exkursionen			
<ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der phylogenetischen Systematik und Statistik - Mikroskopische Untersuchung ausgewählter Gewebe - Sektion eines Großsäugetiers 			

<ul style="list-style-type: none"> - Vertiefung der Vorlesungsinhalte durch die Auseinandersetzung mit Sammlungsmaterial, ethologische Beobachtungen und den Austausch mit lokalen Ansprechpartnern: <ul style="list-style-type: none"> • Struktur und Bedeutung von säugetierkundlichen Museumssammlungen, unterstützt durch einen Besuch im Zoologischen Forschungsmuseum Alexander Koenig in Bonn. • Erhalt und Erforschung von Säugetieren in zoologischen Gärten, unterstützt durch Besuche der Zoos in Duisburg und Krefeld. • Säugetierpaläontologie, unterstützt durch einen Besuch der Welterbestätte Grube Messel und der Sammlung des Hessischen Landesmuseums in Darmstadt
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen (1) Kompetenzbereich Wissen (70 % der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums. (2) Kompetenzbereich Präsentation (30 % der Note): Vortrag in englischer Sprache</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an der Vorlesung, am Praktikum und an der Übung. (2) Erfolgreiche Präsentation. (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen.</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V533 	V533 - Membran-Protein-Interaktionen: Struktur und Aktivität von antimikrobiellen Proteinen		
	Membrane-protein interactions: structure and activity of antimicrobial proteins		
Coordinator (responsible lecturer) Apl Prof. Andrew Dingley		Status: 26.05.2023	
Lecturers Apl Prof. Renu Batra-Safferling, apl Prof. Andrew Dingley, apl Prof. Oliver Weiergräber		Semester: 5. – 6.	
Contact and organization Renu Batra-Safferling (r.batra-safferling@fz-juelich.de) Andrew Dingley (a.dingley@fz-juelich.de)		Mode: optional compulsory module	
Workload 270 h	Credit points 9 CP	Contact time 120 h	Self-study 150 h
Course components Practical course: 6 SWS Lectures: 1 SWS Seminars: 1 SWS	Frequency Every summer semester	Group size 8	Duration 1 semester
Learning outcomes/skills The students will understand the structure-function relationships of antimicrobial proteins/peptides (AMPs). The students will learn: (i) structural features of AMPs and how those relate to their functions; (ii) the basics of techniques to study the structure of AMPs and their interaction with membranes; (iii) methods to produce recombinant AMPs; and (iv) methods to measure AMP activity and interaction with a model membrane. Students can explain key structural features of AMPs that define their activity. They can evaluate and document their computer-based and laboratory experiments in a protocol. The knowledge acquired will enable comprehension of publications on AMPs, and critical assessment of methods and results that probe AMP-membrane interactions and activity. Students are able to prepare and give an oral presentation on a given AMP topic.			
Forms of teaching Lectures, practical, tutorials, computer-based tutorial, computer-aided data processing, seminar, online-resources			
Content <i>Lectures:</i> <ol style="list-style-type: none"> (1) Introduce AMPs (origin, function, mechanisms of action, structural and functional classification); fundamentals of bacteria and mammalian membranes. (2) Introduce membrane-AMP interactions: protein oligomerization on membrane, toroidal pore formation, carpet model, barrel stave formation. (3) Production of AMPs: recombinant protein production and purification, introduction to site-directed mutagenesis to prepare AMP mutants. (4) Membrane models: micelles, bicelles, nanodiscs, vesicles, liposomes, supported bilayers, tethered lipid bilayers. Preparation of these membrane models. (5) Testing activity of AMPs: minimal inhibitory concentration, minimal bactericidal concentration, hemolysis and <i>in vitro</i> cytotoxicity assays, membrane leakage assays, minimum biofilm inhibitory concentration, disk diffusion method, agar and broth dilution methods. (6) Methods for biophysical characterization of AMP and their interaction with membranes: Fundamentals and application of methods: circular dichroic (CD) spectropolarimetry, nuclear magnetic resonance (NMR) spectroscopy, X-ray crystallography, small angle X-ray scattering 			

(SAXS), dynamic light scattering (DLS), cryo-electron microscopy, scanning electron microscopy, fluorescence spectroscopy, zeta potential, isothermal titration calorimetry, atomic force microscopy (AFM).

(7) De novo antimicrobial peptide design, therapeutic applications, food industry applications.

Practical course:

- (1) Use bioinformatic tools to characterize physical properties of antimicrobial protein(s). Use of molecular visualization software to view 3D molecular structures of biomacromolecules.
- (2) Antimicrobial sample preparation (dialysis, concentration determination, pH adjustment).
- (3) Antimicrobial protein activity assay, e.g., determine minimal inhibitory concentration.
- (4) Prepare small unilamellar vesicles (SUVs) of different lipid composition and analyze the size of the prepared SUVs by DLS.
- (5) Record and process one-(1D) and two-dimensional NMR spectra of ¹⁵N-labeled antimicrobial proteins.
- (6) Measure the pH-dependent interaction between prepared SUVs and ¹⁵N-labeled AMP by 1D NMR spectroscopy. Process and analyze NMR data.
- (7) Protein crystallization setup of an AMP and colorimetric assay to measure activity.

Seminar:

Critical assessment of publications on antimicrobial proteins.

Eligibility

Formal: All modules of basic studies (1. – 4. Sem.) need to be completed

Content-related: Basics of amino acids and proteins.

Examination types

Learning portfolio consisting of:

- (1) Skill area knowledge (70% of grade): written examination of material covered in lectures and practicals.
- (2) Skill area documentation (20% of grade): written protocol that meets scientific standards.
- (3) Skill area scientific presentation (10% of grade): seminar presentation (graphical presentation, interpretation and analysis skills, discussion).

Requirements for the award of credit points for this course

- (5) Regular attendance to and participation in all components of the module
- (6) Pass written examination of all skill areas listed
- (7) Submission of a qualified scientific protocol
- (8) Oral presentation of a scientific paper

Relevant for following study programs/major

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Compatibility with other curricula

Bachelor Biochemie Quantitative Biologie

Significance of the mark for the overall grade

The mark given will contribute to the final grade in proper relation to its credits.

9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Course language

- German
 English
 German and English
 German, English on demand

Additional information

Registration via LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

The module is held at the Forschungszentrum Jülich

V534 	V534 - Introduction to Modelling metabolic networks		
	Introduction to Modelling metabolic networks		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Martin Lercher (martin.lercher@hhu.de)		Stand: 15.06.2023	
Dozierende Dr. Charles Rocabert, Prof. Dr. Martin Lercher		Fachsemester: Sommersemester	
Modulorganisation (mayo.roettger@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS Seminar: 0 SWS	Modulfenster Wintersemester Fenster 1	Gruppengröße 24	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Nach erfolgreicher Teilnahme sind die Studierenden in der Lage <ul style="list-style-type: none"> • wichtige beschränkungs-basierte Modellierungstechniken zusammenzufassen und diese auf metabolische Netzwerke anzuwenden, • biologische Systeme auf Basis möglicher biochemischer Reaktionen zu beschreiben, • lineare Optimierungsprobleme zu formulieren und mit Hilfe der Programmiersprache Python zu lösen und • metabolische Module als System betrachten und ihr Verhalten in verschiedenen Umgebungen simulieren. 			
Lehrformen Vorlesung und praktische Übungsaufgaben			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Kurzeinführung in lineare Algebra und Linear Programming in Python (SciPy, NumPy) • Wiederholung grundlegender linearer Algebra • Grundlegende Eigenschaften und Rekonstruktion stoichiometrischer Matrizen • Elementary Flux Modes • Eigenschaften des Lösungsraumes • Flux Balance Analyse • Flux Variability, Flux Coupling • Modellierung von Gen-Knockouts • Flux Balance Analyse mit Molecular Crowding • Resource Balance Analyse 			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: Teilnahme am Modul V433: Programmieren für Biologen oder vergleichbare Programmierfähigkeiten werden empfohlen, sind jedoch nicht obligatorisch.			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesungen und Übungen.			

(2) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (50% der Note): Bewertung der bearbeiteten Übungsblätter
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige Teilnahme (Vorlesungen und Übungen) (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input checked="" type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • Bernhard Ø. Palsson: Systems Biology: Properties of Reconstructed Networks. Cambridge University Press. 2015. Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/


V535 	V535 - Laborkurs und Exkursion: Lebensräume im und am Watt		
	Lab and Field Course: Habitats in and around the tidal flats		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. C. R. Rose		Stand: 20.09.2023	
Dozierende Eitelmann, Kafitz, Petersilie, Rose		Fachsemester: 5. - 6.	
Modulorganisation Kafitz (kafitz@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Sommersemester	Gruppengröße 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können vergleichend wichtige Ökosysteme im und am Watt benennen und erhalten grundlegende Einblicke in die Biodiversität und Anpassungen an die verschiedenen Lebensräume. Die Studierenden sind in der Lage häufige und seltene Tier- und Pflanzensozietäten zu erklären und können sie einordnen. Sie sind imstande mit Bestimmungshilfen (z.B. Bestimmungsbücher oder wissenschaftliche Bestimmungssapps) zielorientiert erfolgreich zu nutzen. Sie können die grundlegenden Techniken und Arbeitsschritte Erfassung der Biodiversität in einem gegebenen Lebensraum verstehen und anwenden und sind darüber hinaus in der Lage, einfache chemische oder physiologische (Freiland-) Experimente (z. B. Wasser- und Bodenanalyse, physiologische Charakterisierung von bestimmten Vorgängen) selbstständig durchzuführen. Die Studierenden können Vogelstimmen wissenschaftlich untersuchen und beschreiben. Die Studierenden können ihre Beobachtungen und Versuche präzise dokumentieren, auswerten und wissenschaftlich einordnen.			
Lehrformen Vorlesung, Seminar, Vorträge, einfache Laborarbeiten und Exkursionen			
Inhalte In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen grundlegenden Einblick in die Entstehung der verschiedenen Lebensräume im und am Watt und ihrer unterschiedlichen Biotope. Neben der Beziehung der Organismen zur Umwelt mit ihren biotischen und abiotischen Einflüssen, wird die Tier- und Pflanzenwelt aus unterschiedlichen Zonen vorgestellt. Dabei spielen inner- und interartliche Beziehungen ebenso eine Rolle, wie evolutionäre Anpassungen oder die Dynamik von Populationen. Des Weiteren werden Methoden zur physiologischen Analyse vorgestellt. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden gängige Verfahren zur Bestimmung der Artenvielfalt und den sicheren Umgang mit biologischen und abiotischen Proben. Unter Anleitung erkennen sie bestimmungsrelevante physiologische und anatomische Merkmale und untersuchen sie mit geeigneten Hilfsmitteln. Die Dokumentation erfolgt mit professioneller Dokumentationsausrüstung. Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbstständig aufgearbeitet und ausgewertet. Es werden insbesondere die Besonderheiten des			

<p>Lebensraums Watt und der angrenzenden Küste behandelt und erörtert. In den Seminaren behandeln die Studierenden in Kurzvorträgen ausgewählte Aspekte der Struktur des Watts und der angrenzenden Zonen, die inhaltlich die Vorlesung ergänzen. Auf der Exkursion werden Tagestouren mit Demonstrationen im Gelände und anschließender theoretischer und praktischer Aufarbeitung in der Station durchgeführt. Dabei werden auch morphologische und physiologische Aspekte bearbeitet.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: 1) Kompetenzbereich `Wissen` (70 % der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung, der praktischen Laborarbeit und der Exkursion. (2) Kompetenzbereich `Dokumentation` (15 % der Note): Protokoll der Exkursion. (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftliches Präsentieren` (15 % der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen` (2) Bestehen des Kompetenzbereichs `Dokumentation` (3) Aktive Teilnahme an der Exkursion (4) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (5) Seminarvortrag</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Nein</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache (x) Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch () Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Benötigt werden persönliche Lupen, Präparierbestecke, Ferngläser, Laborkittel, Schuhe für Begehung des Watts, Regenbekleidung, Sonnenhut, Fahrradhelm, wasserdichte Beutel, Rucksack, größere Trinkflasche, Proviantbox, Sonnenschutz</p> <p>Das Modul wird dezentral vergeben.</p>

Nicht mehr angebotene V-Module

<h1 style="margin: 0;">V402</h1> <div style="display: flex; justify-content: center; align-items: center; gap: 10px;"> & </div>	<h2 style="margin: 0;">V402 - Wirbeltierentwicklung</h2> <h3 style="margin: 0;">Vertebrate Development</h3>		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Ulrich Rüther (ruether@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Ulrich Rüther, Dr. Renate Dildrop, Dr. Christoph Gerhardt		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Renate Dildrop (dildrop@uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus wird ab WiSe19/20 nicht mehr angeboten	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Konzepte der Entwicklung von Wirbeltieren beschreiben und auf konkrete Objekte anwenden. • analytische Fragestellungen aus diesem Bereich selbständig lösen. • unter Anleitung Präparationen und histologische Analysen durchführen. • selbstständig Daten in Tabellen und Figuren darstellen. • ihre Ergebnisse mittels Primär- und Sekundärliteratur diskutieren. • zu einem vorgegebenen Thema eine zielgruppengerechte Präsentation planen, erstellen und vor einer Gruppe vortragen. 			
Lehrformen Vorlesung, Seminar, Praktikum, Referat, Präsentationen			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Allg. Grundlagen der Wirbeltierentwicklung; Achsenfestlegung bei Frosch, Huhn und Maus, einschließlich molekularer Basis; Neurogenese: Entwicklung Hirn versus Rückenmark, dorso-ventrale Polarität, Neuralleistenzellen; Somitogenese: Koordination der Somitenpaar-Entstehung (Hairy-Ossillator), Identität der Somiten, Differenzierung von Myotom, Skelerotom, Dermatome; Molekulare Grundlagen der Gliedmaßenentwicklung: Initiation Vorder- versus Hinterbein, Spezifikation Längsachse, Zehenidentität (Shh und Modifikationen), Gelenke, Knochenentwicklung (direkt und indirekt). <u>Seminar:</u> pro Student ein Seminarvortrag zum Thema des Moduls anhand einer wissenschaftl. Publikation <u>Praktikum:</u> Huhn- und Mausentwicklung: Präparation von allen Entwicklungsstadien; Isolation von Organen bzw. Strukturen der Embryonen. Histologische Analysen. Kultivierung von Embryonen: Isolation von befruchteten Eizellen (Zygoten) und Blastozysten der Maus; Kultivierung früher Maus- und Huhn-Embryonen. Aufarbeitung der Daten: Nutzung von Medline; digitale Bearbeitung der Fotos.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein			

Inhaltlich: Grundkenntnisse in Wirbeltierentwicklung werden vorausgesetzt
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich `Wissen` (70% der Note): Schriftl. Prüfung über die Inhalte der Vorlesung (2) Kompetenzbereich `Beobachten und Dokumentieren` (15% der Note): Darstellung der Präparationen durch Zeichnungen und Notizen (3) Kompetenzbereich `Wissenschaftl. Präsentieren` (15% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, graphische Darstellung der Inhalte, Vortrag, Diskussion)
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Teilnahme an der Vorbesprechung (2) Regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen (3) Präsentation eines Vortrages (4) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen`
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V403a		V403a - Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen	
		Genomics and Molecular Biology of Plants	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Peter Westhoff (west@hhu.de)		Stand: 01.10.2020	
Dozierende Dr. Karin Ernst und Dr. Stefanie Schulze		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Karin Ernst (karin.ernst@hhu.de) Dr. Stefanie Schulze (stefanie.schulze@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 4	Gruppengröße 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können grundlegende Konzepte und Methoden der Genomik und Molekularbiologie der Pflanzen beschreiben und erklären. Sie führen unter Anleitung einfache molekularbiologische und genetische Experimente/Techniken aus. Sie dokumentieren präzise die durchgeführten Versuche und werten sie aus, bzw. bewerten sie. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Die Studierenden sind in der Lage mit wissenschaftlichen Texten zu arbeiten und deren Inhalte verständlichen in einem Vortrag darzustellen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <i>Vorlesung:</i> <ul style="list-style-type: none"> • Molekularbiologische und genomische Methoden: Restriktionsenzyme, Rekombinationsklonierung, Klonierungsvektoren, PCR, cDNA-Klonierung • Transkriptionelle Genregulation im Kern und der Plastide (Promotoren, Enhancer, allgemeine und regulatorische Transkriptionsfaktoren, differentielle Genexpression) • Posttranskriptionelle Genregulation im Kern und der Plastide: RNA-Prozessierung (5'-und 3'-Modifizierungen von Transkripten, Introns und RNA-Spleißen, RNA-Editerung), Translationskontrolle (Translationszyklus, RNA-Qualitätskontrolle), regulatorische RNAs 			

Praktikum:

- (8) Amplifizierung von DNA mittels PCR; Reaktionsbedingungen und Primeranalyse
- (9) Klonierung von DNA und Sequenzanalyse.
- (10) Transformation: Bakterien: *E.coli* und *Agrobacterium tumefaciens*; Pflanzen: *Nicotiana benthamiana*
- (11) Analyse von RNA: semi-quantitative RT-PCR.
- (12) Proteinanalytik: SDS-Gelelektrophorese und Immunoblotting.
- (13) Mikroskopie
- (14) Datenbankrecherche und Sequenzanalyse

Seminar:

- Gateway-Klonierung
- Realtime PCR
- RNA Sequenzierung der Next and Third Generation
- Transkriptionsfaktoren; Klassen und Wirkungsweise
- Regulatorische RNAs (SiRNA, microRNA)
- Transposons
- CRISPR/Cas
- C4 Photosynthese
- Hefe-Zwei-Hybrid-System, Split-YFP

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein

Inhaltlich: Keine

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (4) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (5) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
- (6) Kompetenzbereich Präsentation: Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion (10%)

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (5) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen
- (6) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum
- (7) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht
- (8) Teilnahme am Seminar und Absolvieren eines Seminarvortrages

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor-, Bachelor-International und Quantitative Biologie

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelorstudiengang Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote


Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>

V404a		V404a - Allgemeine Mikrobiologie	
		General Microbiology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Michael Feldbrügge (feldbrue@hhu.de)			Stand: 01.10.2021
Dozierende Prof. Dr. Michael Feldbrügge, Dr. Vera Göhre, Dr. Kerstin Schipper			Fachsemester: 5. - 6.
Modulorganisation Dr. Vera Göhre (goehre@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 1 und 2	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden besitzen umfassende Kenntnisse der Mikro- und Molekularbiologie der Phagen, Bakterien und eukaryontischen Mikroorganismen. Die Studierenden können das mikrobiologische Fachwissen in Schriftform zusammenfassen, auf neue Sachverhalte anwenden und bewerten. Die Studierenden können klassische und grundlegende gentechnologische Methoden bei Mikroorganismen anwenden, deren theoretischer Hintergrund den Studierenden in der Vorlesung vorgestellt wurde. Die Studierenden können die experimentellen Vorgaben umsetzen und die einzelnen Versuchsschritte durchführen. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Studierende können ihre Ergebnisse protokollieren und mithilfe aktueller Literatur diskutieren.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Bakteriophagen: Aufbau, Zyklen, Transduktion, Plaques, Eclipse, temperente Phagen, Lambda-Regulation, Konversion, Phage display, Anwendungen; Bakteriengenetik: Mutation, Rekombination, Auxotrophie, Konjugation, Transformation, Transduktion, Kompetenz, Plasmide, Cosmide, artifizielle Hefechromosomen, Klonierung, Anwendungen; klassische Hefegenetik: Entwicklung, Komplementation, Rekombination, Plasmide, Mitochondrien; Molekulargenetik der Hefe: Genetische Elemente, Vektoren, Genregulation; Molekularbiologie: Klonierungsstrategien, PCR. Bakterielle Regulation: Transkription, Zwei-Komponentensysteme, Quorum sensing, Operon; Genomik: Genomsequenzierung, Annotation; Biotechnologie: Klonierungs- und Expressionssysteme, mikrobielle Wirte, Vektoren, genetische Elemente, Anwendung und Planung einer Expressionsstrategie. <u>Praktikum:</u> Bakterien-Anreicherung aus dem Boden; Enzymtests, Bakterien-Transformation; Ames-Test; mutagene Substanzen, Penicillin-Anreicherung von Mutanten; Isolierung von Phagen aus Abwasser; Plaquemorphologie, Phagen-Transduktion am Beispiel von P1; Hefekreuzung, Komplementation, mitotische Rekombination, Genselektion, Auxotrophiemarker; Aminosäurepermeasen, Genklonierung; Zweihybridsystem, alkoholische Gärung.			

<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in der Mikrobiologie aus Bio240 sowie Schlüsselqualifikationen werden vorausgesetzt</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (30% der Note): Protokoll: Themenstellung, Zielsetzung, Ergebnisse, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul Die Abschlussnote und damit die Vergabe von Leistungspunkten setzt sich zusammen aus: (1) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“ (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorbesprechung und Praktikum (3) Abgabe eines wissenschaftlich einwandfreien Protokolls innerhalb des vorgegebenen Zeitrahmens</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V416a		V416a - Transkriptionskontrolle in Vertebraten	
 		- COVID-19 Version -	
		Transcriptional Control in Vertebrates	
		- COVID-19 Version -	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Judith Haendeler (juhae001@hhu.de), Prof. Dr. Joachim Altschmied (joalt001@hhu.de)			Stand: 12.01.2021
Dozierende Prof. Dr. Joachim Altschmied, Prof. Dr. Judith Haendeler, Dr. Niloofar Ale-Agha, Dr. Nadine Dyballa-Rukes, Dr. Philipp Jakobs, MSc Jan Greulich, MSc Dennis Merk			Fachsemester: 5. - 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Joachim Altschmied (Joachim.AltSchmied@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus WS2021/2022 (Ausnahme wegen COVID-19)	Gruppengröße 6	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen In dem Modul werden die Grundlagen der Transkriptionskontrolle in Vertebraten sowie eine Auswahl experimenteller Techniken erarbeitet. Ziel ist es den Teilnehmern sowohl theoretisches und praktisches Grundlagenwissen auf diesem Gebiet, als auch spezifische Arbeitstechniken zu vermitteln. Nach erfolgreichem Bestehen des Moduls können die Studierenden die Grundlagen der Transkriptionskontrolle in Vertebraten erklären. Zudem können sie die im Modul erlernten experimentellen Techniken zur Analyse der Transkriptionsregulation bei Vertebraten anwenden und die damit erhobenen Daten auswerten und diskutieren. Basierend auf den in der Vorlesung vorgestellten Techniken sind sie ferner in der Lage, weitere experimentelle Ansätze zu beschreiben und geeignete Methoden zur Klärung spezifischer Fragestellungen im Kontext der Modulthematik auszuwählen. Die Studierenden können den online vorgestellten Versuchsaufbau dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe in englischer Sprache vorzutragen.			
Lehrformen Praktikums-begleitende Vorlesung Online Versuchsaufbauten berechnen, auswerten, interpretieren Seminarvortrag (Powerpoint-Präsentation) jedes Praktikumsteilnehmers			
Inhalte Die Expression spezifischer Gene nimmt eine zentrale Rolle in der Ausprägung zellulärer Eigenschaften und der Reaktion von Zellen auf externe Signale ein. Sie wird zu einem Großteil auf Ebene der Transkription reguliert. In diesem Modul werden grundlegende Mechanismen der Transkriptionsregulation in Vertebraten besprochen und entsprechende Versuche mit "state-of-the-art" Methoden simuliert.			

Vorlesung:

Das Praktikum wird begleitet von einer Vorlesung, in welcher zum Einen der theoretische Hintergrund (regulatorische DNA-Sequenzen: Promotoren, Enhancer, Transkriptionsfaktoren: Aufbau, Regulation, Signaltransduktion von der Zelloberfläche zum Zellkern, Chromatinstruktur) und zum Anderen Techniken zur Analyse transkriptionsregulatorischer Prozesse in Vertebraten und der daran beteiligten Moleküle besprochen werden.

Online Praktikum:

Im online Praktikum wird ein Ausschnitt aus dem theoretisch abgehandelten Methodenspektrum vermittelt. Hierzu wird die Sequenz-spezifische DNA Bindung von Transkriptionsfaktoren wird mit Hilfe von Transfektionen von Reporterkonstrukten in eine Säugerzelllinie und nachfolgender Analyse der Expression des Reportergens in einem enzymatischen Assay simuliert. Im zweiten Abschnitt wird die Translokation eines Transkriptionsfaktors, der durch einen externen Stimulus aktiviert wird, vom Cytoplasma in den Zellkern durch Fluoreszenzmikroskopie untersucht.

Seminar:

Zudem muss jede(r) Teilnehmer(in) einen Teilaspekt des Themengebietes in einem Seminarvortrag (Powerpoint-Präsentation) in englischer Sprache vorstellen, die Themen und ausgewählte Literatur werden rechtzeitig vor Modulbeginn vom Lehrpersonal ausgegeben.

Teilnahmevoraussetzungen

Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. - 4. Sem.) müssen absolviert sein, ein Nachweis hierfür (Vorlage der Transkripte) muss rechtzeitig vor Modulbeginn erbracht werden.

Inhaltlich: Grundkenntnisse zu DNA- und Proteinstruktur, Transkription und Translation werden vorausgesetzt.

Prüfungsformen

Lernportfolio bestehend aus:

- (1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): mündliche Abschlussprüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums
- (2) Kompetenzbereich Dokumentation (15% der Note): Auswertung und Diskussion der online gezeigten Experimente während der Online Vorstellung
- (3) Kompetenzbereich Präsentation (25% der Note): Ausarbeiten und Halten eines Seminarvortrags

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Regelmäßige Teilnahme an Vorlesung und Praktikum (max. 1 Online - Fehltag)
- (2) Halten eines Seminarvortrags
- (3) Bestehen der Abschlussprüfung zum Kompetenzbereich Wissen

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein.
9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>


V426a 	V426a - Grundlagen der Mikrobiologie und Enzymtechnologie		
	Basic Principles in Microbiology and Enzyme technology		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Karl-Erich Jaeger (k.-e.jaeger@fz-juelich.de)		Stand: 01.10.2020	
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. Jaeger, Institut für Molekulare Enzymtechnologie Dr. Krauss, Institut für Bio- und Geowissenschaften 1: Biotechnologie, Forschungszentrum Jülich		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Krauss (u.krauss(at)fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflicht	
Wichtiger Hinweis Wegen der weltweiten Ausbreitung des Coronavirus SARS-CoV-2 und der anhaltenden COVID-19-Pandemie kann es zu Einschränkung bei der Durchführung bis hin zur kurzfristigen Absage des Moduls kommen. Grundsätzlich sind alle Modulbeteiligten nach Kräften bemüht, das Modul entsprechend dieser Modulbeschreibung durchzuführen. Sollte dies aufgrund rechtlicher Vorgaben, z.B. durch die Coronaschutzverordnung (CoronaSchVO) des Landes Nordrhein-Westfalen, oder wegen Vorgaben der Heinrich-Heine-Universität Düsseldorf bzw. der Forschungszentrum Jülich GmbH nicht möglich sein, so behalten sich Modulverantwortlicher und Dozierende vor, praktische Modulteile zu kürzen oder zu streichen. Sollte dies erforderlich sein, wird der wegfallende praktische Teil durch theoretische Inhalte ersetzt; diese können grundsätzlich, falls erforderlich, in online-Formaten vermittelt werden. Grundsätzlich wäre es im Bedarfsfall möglich, auf einen praktischen Teil und Präsenzveranstaltungen innerhalb des Moduls bei gleichbleibendem Arbeitsaufwand für die Studierenden zu verzichten und den Studierenden dennoch zu ermöglichen, entsprechend dem erforderlichen Arbeitsaufwand 9 Leistungspunkte nach Abschluss des Moduls zu erhalten.			
Arbeitsaufwand 270 h; wobei Kontaktzeit und Selbststudium entsprechend der rechtlichen Vorgaben und Verordnungen auf Basis des	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h; s. Arbeitsaufwand	Selbststudium 150 h; s. Arbeitsaufwand

<p>Infektionsschutzgesetztes im Kampf gegen die SARS-CoV-2-Pandemie variabel sind und ggf. während des Moduls flexibel angepasst werden.</p>			
<p>Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesungen: 2 SWS wobei Lehrveranstaltungen entsprechend der rechtlichen Vorgaben und Verordnungen auf Basis des Infektionsschutzgesetztes im Kampf gegen die SARS-CoV-2-Pandemie variabel sind und ggf. während des Moduls flexibel angepasst werden. Gesamtumfang über alle angebotenen Lehrveranstaltungsformate: 8 SWS.</p>	<p>Turnus Wintersemester 2020/2021</p>	<p>Gruppengröße 12</p>	<p>Dauer 1 Semester</p>
<p>Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte eines molekularbiologischen und proteinchemischen Experiments beschreiben. Die Ergebnisse der Experimente können sie auswerten und mit Hilfe einschätzen, sowie beeinflussende Faktoren bei einigen Experimenten erklären. Die Studierenden können die grundlegenden molekularen Prozesse der Proteinproduktion angeben und auf biotechnologische Experimente übertragen. Sie können grundlegende Aufgaben aus diesem Bereich selbständig lösen und selbstständig mit einigen Laborgeräten umgehen.</p>			
<p>Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen/Diskussion (falls möglich), Praktikum (falls möglich), Anfertigung von Abschlussreferaten oder eines (Literatur-)vortrags mit Präsentation, Gruppenarbeit, Protokollführung. Ggf. entsprechende online-Formate.</p>			
<p>Inhalte <u>Vorlesung und Praktikum</u> Grundlagen der Mikrobiologie, Wachstum und Vermehrung von Bakterien, Grundlagen der Molekularbiologie wie Plasmidaufbau und Klonierung. Expression (heterologe Überexpression), Funktion und Reinigung von Proteinen, Enzymtests, Methoden zur Proteinanalyse, biotechnologische Anwendungen von Enzymen, Enzym-/Proteinanalytik wie kinetische Bestimmung und Stabilitätsuntersuchungen, Nutzung von Literatur- und Sequenzdatenbanken Falls keine praktische Laborarbeit möglich ist, bereiten die Studierenden einen (Online-) Vortrag über ein aktuelles mikrobielles Thema oder eine Literatarbeit vor und halten diesen.</p>			
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein. Inhaltlich: Grundlagen der Mikrobiologie und Molekularbiologie sollten bekannt sein, Grundkenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt.</p>			
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: Schriftlicher Prüfung (70%),</p>			

<p>Protokoll (30%), ersatzweise Präsentation (30%), falls keine praktische Laborarbeit möglich sein sollte.</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul Regelmäßige aktive Teilnahme, Ergebnispräsentation, Abgabe eines wissenschaftlich akzeptablen Protokolls. Ersatzweise Vorbereiten und Halten eines wissenschaftlich akzeptablen Vortrags.</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Das Modul findet im Institut für Molekulare Enzymtechnologie (IMET) auf dem Campus des Forschungszentrums Jülich in Jülich statt. Nach Zuteilung ist die Rückmeldung bei Herrn Dr. Krauss <i>via</i> E-Mail obligatorisch.</p>

V421		V421 - Datenauswertung und Datendarstellung	
		Data Evaluation and Data Illustration	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Gerhard Steger (steger@biophys.uni-duesseldorf.de)			Stand: 01.10.2018
Dozierende Prof. Dr. Gerhard Steger			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. Gerhard Steger (steger@biophys.uni-duesseldorf.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können von einer gegebenen mathematischen Gleichung, die einen biophysikalischen Hintergrund besitzt, auf wichtige Punkte der Kurve schließen (z. B. Extrema und Grenzwerte). Die Studierenden können gegebene Messdaten in publikationsreifer Form grafisch darstellen, die Messdaten mit einer gegebenen Funktion fitten und daraus die erhaltenen Parameter extrahieren. Die Studierenden können eigene Messdaten so darstellen, dass die Abbildungen für eine schriftliche Arbeit (z. B. Bachelor- oder Masterarbeit, Publikation), einen Vortrag oder ein Poster geeignet sind.			
Lehrformen Vorlesung mit praktischen Übungen, Präsentation der Übungslösungen			
Inhalte Publikationsreife Abbildungen: Verlagsvorschriften; Strickstärken, Strichtypen, Symbole, Fontfamilien, Fontgrößen, Farben (RGB, CMYK, HSV), Farbwahl (Berücksichtigung von Farbenblindheit, „corporate design“), Auflösung, Maßeinheiten, Grafikformate (PS, EPS, PDF, PNG, JPEG, TIFF) GLE Graphics Layout Engine: Erstellung von publikationsfähigen Abbildungen auf der Basis von Messdaten; Funktionsplot, Histogramm, Balkendiagramm, etc. GIMP GNU Image Manipulation Program: Rastergrafik, Farbüberlagerung Differentialrechnung: Differenzenquotient, Steigungsdreieck; Ableitung, Ableitungsregeln, mehrfache Ableitungen; Kurvendiskussion; Partielle Ableitungen; Taylorreihen; Newtonsche Näherung Bestimmung von Koeffizienten: Matrizenrechnung; Lösung eines allgemeinen inhomogenen Gleichungssystems Statistik: Zufallsgrößen; Fehlerfortpflanzung; Korrelationskoeffizient; z-Score; Median, Quantile Kurvenfits: Kombination von Kurvendiskussion, Newtonscher Näherung und Lösung eines			

Gleichungssystems
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Grundkenntnisse in Mathematik werden vorausgesetzt
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (80% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (Darstellung und Auswertung vom Messdaten) (2) Kompetenzbereich Präsentation (20% der Note): Ausarbeitung und Präsentation einer Übungsaufgabe
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Präsentation einer oder mehrerer Übungsaufgaben
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/

V530		Architektur und Funktion von Proteinen und anderen Biomolekülen – Verständnis durch Röntgenkristallographie	
		Architecture and function of proteins and other biomolecules – insights via X-ray crystallography	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber (o.h.weiergraeber@fz-juelich.de)		Stand: 01.10.2022	
Dozierende Prof. Dr. Renu Batra-Safferling, Dr. Abhishek Cukkemane, Prof. Dr. Jörg Labahn, Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Oliver H. Weiergräber (o.h.weiergraeber@fz-juelich.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster 4	Gruppengröße 8	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Dieses Modul richtet sich an Studierende, die einen Einblick in die Anwendung von Röntgenstrahlung zur Strukturaufklärung von Biomolekülen mit atomarer Auflösung gewinnen möchten. Die Studierenden können die Grundlagen der Röntgenkristallographie erklären und die essentiellen Schritte einer Strukturbestimmung beschreiben – von der Kristallisation von Makromolekülen bis zur Generierung und Validierung von Strukturmodellen. Sie sind in der Lage, wichtige Aspekte von Struktur-Funktions-Beziehungen von Proteinen oder Proteinkomplexen anhand ausgewählter Beispiele zu erläutern. Sie können ihre eigenen Experimente in einem Protokoll dokumentieren, die Ergebnisse angemessen interpretieren und sie in einen übergeordneten Kontext stellen. Die Kenntnisse aus diesem Modul werden sie befähigen, Publikationen zu makromolekularer Struktur und Funktion zu analysieren und die Methodik sowie die Interpretation der Ergebnisse kritisch zu bewerten. Außerdem sind sie in der Lage, eine zielgruppenorientierte Präsentation zu einem vorgegebenen Thema der Strukturbiologie zu erstellen und einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesungen, Tutorien, Seminar, praktische Übungen im Labor, computergestützte Datenauswertung, Online-Ressourcen			
Inhalte <i>Vorlesung</i> Grundlagen der Röntgenkristallographie (Kristallisationstechniken, Diffraktionstheorie, Symmetrie, Prinzipien der Datensammlung und -prozessierung, Modellbau und -validierung); Relevanz und Anwendungsgebiete der Kristallographie im Kontext alternativer Methoden; Meilensteine im Verständnis dreidimensionaler Strukturen und ihrer funktionellen Implikationen (z.B. Enzymkatalyse, Protein-Protein-Wechselwirkungen, Wirkstoff-Effekte) <i>Praktikum</i> Kristallisation von Modellproteinen, Polarisations- und Fluoreszenzmikroskopie von Kristallen, Aufnahme von Diffraktionsdaten (Demonstration), Bestimmung von Gitterkonstanten und			


<p>Raumgruppe, Phasenbestimmung mittels molekularen Ersatzes, Modifikation von Strukturmodellen anhand von Elektronendichtekarten, Modellverfeinerung, Beurteilung der Verlässlichkeit von Modellen, Struktur-Funktions-Beziehungen an ausgewählten Beispielen (nach Wahl der Studierenden)</p> <p><i>Seminar</i></p> <p>Kritische Würdigung von Publikationen im Bereich der biomolekularen Kristallographie</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein.</p> <p>Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <p>(4) Kompetenzbereich <u>Wissen</u> (60% der Note): schriftliche oder mündliche Prüfung über die Inhalte des Moduls</p> <p>(5) Kompetenzbereich <u>Dokumentation</u> (20% der Note): schriftliches Protokoll, das wissenschaftlichen Standards genügt</p> <p>(6) Kompetenzbereich <u>Wissenschaftliche Präsentation</u> (20% der Note): Präsentation mit anschließender Diskussion über eine modulare relevante Publikation</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(3) Regelmäßige Teilnahme an allen Komponenten des Moduls</p> <p>(4) Erfüllung der Anforderungen in allen geprüften Kompetenzbereichen (s.o.)</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>(x) Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <p>Dieses Modul ist redundant zu dem Modul 423. Somit dürfen beide Module nicht gemeinsam belegt werden.</p>

V425		V425 - Molekulare Biophysik: Hydrodynamik	
		Molecular Biophysics: Hydrodynamics	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Dieter Willbold (willbold@uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Oliver Bannach, Prof. Dr. Gerhard Steger		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Gerhard Steger (steger@biophys.uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Methoden zur Analyse biologischer Makromoleküle kennen (Zentrifugationstechniken: Sedimentationsgeschwindigkeitslauf, Dichtegradient. Saccharosegradient; Gelelektrophorese: PAGE, Agarose, SDS; Fluoreszenzkorrelationsspektroskopie). Sie können die zugrundeliegenden Prinzipien der im Praktikum angewandten Methoden erläutern; d. h., sie sind in der Lage die angewandten physikalischen Gesetzmäßigkeiten zu erklären. Mithilfe der erworbenen Kenntnisse sind die Studenten befähigt die erlernten Methoden hinsichtlich ihrer Anwendbarkeit auf bestimmte biologische Fragestellungen zu bewerten, Vor- und Nachteile gegenüberzustellen und Messergebnisse kritisch zu interpretieren. Die Studierenden können selbstständig und präzise mit Messgeräten und Apparaturen aus dem Labor umgehen. Sie haben gelernt, Proben unter Berücksichtigung der jeweiligen Anforderungen für biophysikalische Messungen vorzubereiten, die Messdaten in erforderlicher Qualität und Quantität angepasst an die gerätetypischen Anforderungen aufzunehmen und unter Verwendung zur Verfügung gestellter Software auszuwerten und graphisch darzustellen. Sie können die erhaltenen Ergebnisse hinsichtlich ihrer Aussagekraft, Genauigkeit und in größeren Sinnzusammenhängen interpretieren. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen Die Studenten sind in der Lage, diese erworbenen Fähigkeiten auf neue wissenschaftliche Fragestellungen zu übertragen, d. h. selbstständig biophysikalische Experimente zu planen, durchzuführen und die Ergebnisse kritisch zu interpretieren. Die Studierenden sind in der Lage zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Molekulare Strukturen: Primär-, Sekundär-, Tertiär-Struktur von Proteinen; Supersekundärstrukturen, Proteinfaltung, Molekulare Packung; Primär-, Sekundär-, Tertiär-Struktur von Nukleinsäuren			

<p>Größe und Form von Makromolekülen: Hydratation, Stokes-Radius; Konformation Makromolekulare Diffusion: Ficksche Diffusionsgesetze, Messung von Diffusionskoeffizienten Hydrodynamik: Viskosität makromolekularer Lösungen, Reibungskoeffizienten, Form <u>Praktikum</u> Hydrodynamische Methoden und deren Anwendung auf Proteine und Nukleinsäuren: Präparative und analytische Ultrazentrifugation, Fluoreszenz-Korrelationsspektroskopie, Gelelektrophorese <u>Seminar</u> Ausgewählte Originalarbeiten aus dem Bereich Hydrodynamik</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Rechnen, Physik für Naturwissenschaftler, Grundkenntnisse bezüglich des Aufbaus biologischer Makromoleküle</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente) (3) Kompetenzbereich Präsentation (20% der Note): Ausarbeitung und Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Halten eines Seminarvortrags</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V430a		V430a – Pflanzliche Genetik und Biochemie	
		Plant Biochemical Genetics	
Modulverantwortlicher Prof. Dr. Andreas Weber (andreas.weber@hhu.de)		Status: 01.10.2020	
Dozierende Prof. Dr. Andreas Weber, apl. Prof Dr. Nicole Linka		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganization apl. Prof Dr. Nicole Linka (Nicole.Linka@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltung Übung: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Frequency Jedes Wintersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte und Methoden der Genetik und Biochemie der Pflanzen beschreiben, anwenden und analysieren. Sie lernen wie man einfache molekularbiologische und biochemische Experimente/Techniken plant und wissenschaftliche Untersuchungen anhand von gegebenen Ergebnissen dokumentiert und auswertet. Zudem erlernen die Studierenden eine zielgruppengerechte Präsentation zu einem vorgegebenen Thema des Moduls zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Übung (2 Wochen, On-line), Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Die Studierenden werden mit dem zentralen Kohlenstoff-Stoffwechsel von Pflanzen vertraut gemacht. Weiterhin erlernen sie die theoretischen Grundlagen der Analyse zentraler pflanzlicher Stoffwechselwege durch eine Kombination genetischer und biochemischer Methoden. <u>Übungen:</u> Ziel der Übungen ist es, verschiedene molekularbiologische und biochemische Methoden kennenzulernen und diese für die Charakterisierung von Arabidopsis-Mutanten mit Defekten im zentralen Kohlenstoffwechsel anzuwenden. Die Studierenden sollen eigenständig Experimente planen, wie man mit Hilfe von molekulargenetischen Methoden Mutationen in der Pflanze erzeugen und identifizieren kann. Zudem sollen die Studierenden erlernen, welche biochemische Methoden sich eignen, um die Auswirkungen dieser Gendefekte auf dem zentralen Kohlenstoffwechsel von Pflanzen zu untersuchen. Die Studierenden erhalten die Ergebnisse der theoretisch vorgeschlagenen Experimente als Roh-Daten und müssen diese dann im Rahmen des Protokolls auswerten, graphisch präsentieren und diskutieren. <u>Seminar:</u> Literaturseminar der Studierenden über klassische und aktuelle Originalarbeiten mit thematischem Bezug zu den Themen der Vorlesung und des Praktikums.			
Teilnahmevoraussetzungen			

<p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein.</p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in der Pflanzenphysiologie und Genetik</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und Übungen (50% der Note) (2) Protokoll (30% der Note) (3) Ausarbeitung und halten eines Vortrags (20% der Note)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für diese Modul</p> <ol style="list-style-type: none"> (1) Regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung und der Online-Übungen (2) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht. (3) Halten eines englischsprachigen Seminarvortrags, der den Minimalstandards genügt. (4) Bestehen der Klausur
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch (x) Deutsch, Englisch bei Bedarf</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Ort und Zeit werden im LSF bekanntgegeben. Vorlesungsskripte und begleitende Literatur werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt.</p>

V433a		V433a - Programmieren für Biologen		
		Programming for Biologists		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. William Martin (bill@hhu.de)				Stand: 01.10.2020
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. William Martin, Prof. Dr. Martin Lercher, Dr. Mayo Röttger, Michael Knopp				Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. Mayo Röttger (mayo.roettger@hhu.de)				Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS		Modulfenster Winter- und Sommersemester, Fenster 4		Gruppengröße 40 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden haben die grundlegenden Prinzipien des Programmierens erlernt. Sie können die Programmiersprache Python praxisorientiert anwenden und eigenständig Algorithmen entwerfen, diese implementieren, komplexe Arbeitsabläufe automatisieren und in Jupyter Notebooks dokumentieren. Sie sind in der Lage große biologische Datenmengen zu verarbeiten. Die Studierenden können unterschiedliche Lösungswege entwickeln und kritisch kommentieren.				
Lehrformen Vorlesung und praktische Übungen, abwechselnd Präsenzlehre und eLearning				
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Programmiersprache Python (Syntax, Datenstrukturen, Kontrollstrukturen, Aussagenlogik, Einlesen und Schreiben von Dateien) • Einführung in die moderne web-basierte Arbeitsumgebung Jupyter Lab und Jupyter Notebooks • Einführung in das Betriebssystem Linux und die Kommandozeile • Der Kurs ist speziell an die Anforderungen von Studierenden der Biologie angepasst, die noch keine Programmiererfahrung haben. • Es werden sowohl theoretische Hintergrundinformationen als auch praktische Fähigkeiten vermittelt. Die Studierenden führen praktische Übungen durch und diskutieren die Ergebnisse. <p>Weitere Informationen sind unter folgender Internetseite verfügbar: www.molevol.hhu.de/unsere-lehre/bioinformatik/v-modul-433-perl-fuer-biologen-ws.html</p>				
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. bis 4. Semester) müssen absolviert sein Inhaltlich: keine				
Prüfungsformen <ul style="list-style-type: none"> (3) Kompetenzbereich Wissen (50% der Note): Schriftliche Prüfung (mit praktischen Anteilen) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (4) Kompetenzbereich Anwendung des erworbenen Wissens (50% der Note): Übungsaufgaben, Abgabe von Übungszetteln 				

<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen keine</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) prozentual in die Gesamtnote ein.</p>
<p>Unterrichtssprache <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Modulplätze über zentrale Vergabe.</p>

V434a		V434a - Zellbiologie und Physiologie	
		Cell Biology and Physiology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Eckhard Lammert (lammert@hhu.de)			Stand: 01.10.2020
Dozierende Prof. Dr. Eckhard Lammert und Mitarbeiter			Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Dr. Daniel Eberhard (daniel.eberhard@hhu.de)			Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus 2x im Wintersemester (Gruppe a und b)	Gruppengröße 24 (2 x 12)	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Konzepte von Ernährung und Verdauung, Atmung, Exkretion, Glucose-Stoffwechsel, Hormonsekretion und Zellwachstum beschreiben, anwenden und analysieren. Die Studierenden können eigenständig grundlegende Labortechniken und Experimente der Physiologie und Zellbiologie durchführen und planen. Die Studierenden können selbstständig und präzise mit Pipetten, Photometern, Sterilwerkbänken, Inkubatoren, PCR-Maschinen und Fluoreszenz-Lichtmikroskopen umgehen. Die Studierenden können die durchgeführten Versuche in Form eines Protokolls dokumentieren, die Ergebnisse interpretieren und in einen Gesamtkontext einordnen. Die Studierenden sind in der Lage, zu einem vorgegebenen Thema des Moduls eine zielgruppengerechte Präsentation zu planen, zu erstellen und vor einer Gruppe vorzutragen.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Allgemeine Grundlagen der Zellbiologie und Physiologie des Menschen und der Maus als Modellorganismus <u>Praktikum:</u> Anwendung von physiologischen und zellbiologischen Forschungsmethoden zur Analyse von Exkretion, Glucose-Stoffwechsel, Zellwachstum, Genexpression und Hormonsekretion des tierischen Organismus, wie z.B. Bestimmung von Konzentrationen mittels Photometer; Splitten, Kultivieren, Zählen und Einfrieren von Zellen; Extraktion von RNA; Herstellung von cDNA; RT-PCR; Lokalisierung von Proteinen in Zellen; Enzymkinetik; digitale Bildbearbeitung/-analyse; Statistik; Selbständiges Design einiger Experimente. <u>Seminar:</u> Die Studierenden werden über unterschiedliche Themen der Zellbiologie und Physiologie einen Seminarvortrag halten und diese mit den Dozenten und Studierenden diskutieren.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen erfolgreich absolviert sein Inhaltlich: Lesen des Skripts			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:			

<p>(4) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): Schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums</p> <p>(5) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (20% der Note): Anfertigung eines Protokolls (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion)</p> <p>(6) Kompetenzbereich „Wissenschaftliches Präsentieren“ (10% der Note): Seminarvortrag (Erarbeitung des Stoffes, Darstellung der Inhalte, Vortrag und Diskussion)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(5) Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“</p> <p>(6) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum</p> <p>(7) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht</p> <p>(8) Seminarvortrag</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>(x) Deutsch</p> <p>() Englisch</p> <p>() Deutsch und Englisch</p> <p>() Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ <u>Aufgrund der Covid-19 Pandemie wird das V-Modul sowohl online als auch als Präsenzveranstaltung durchgeführt. Ein solider Internetzugang, ein PC oder ein Laptop mit Kamera und Mikrofon sowie Zugang zu Emails sind Erfordernisse für die Teilnahme an dem Modul.</u></p>

V462		V462 - Molekulare Medizinische Immunologie	
		Molecular and clinical Immunology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Markus Uhrberg (uhrberg@itz-uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Prof. Dr. Markus Uhrberg		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Markus Uhrberg (uhrberg@itz-uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Winter- und Jedes Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen <p>Immunologische Barrieren, Natürliche Immunität, Initiation und Effektorphase einer Immunantwort, Immungedächtnis, Funktion und Signalübertragungswege der verschiedenen Immunzelltypen können erklärt und die daran beteiligten Komponenten benannt werden. Die grundlegenden immunologischen Mechanismen können auf konkrete und klinisch relevante Beispiele übertragen werden.</p> <p>Die Kursteilnehmer sind fähig Versuchsansätze auf der Basis des Skripts durchzuführen. Weiterhin können sie notwendige Berechnungen anstellen (Konzentrationen, Volumina) und auf geänderte Zielvorgaben übertragen.</p> <p>Die Fähigkeit zum präzisen Pipettieren von kleinen Volumina, sowie zum sterilen Arbeiten in der Sterilbank werden erworben.</p> <p>Grundlegende Techniken (z.B. Isolierung von Lymphozyten aus peripherem Blut) können selbstständig durchgeführt werden. Die Prinzipien verschiedener weiterführende immunologische Techniken (z. B. HLA-Typisierung) können erklärt und angewendet werden. Messungen an relevanten Analysegeräten (z.B. Durchflusszytometer) können unter Aufsicht durchgeführt werden.</p> <p>Die Versuchsergebnisse können analysiert, grafisch ausgewertet und schriftlich formuliert werden. Die erzielten Ergebnisse können vor dem Hintergrund des Lernstoffs erklärt und kritisch beurteilt werden.</p> <p>Durch Zusammenarbeit in kleinen Gruppen (2-4 Studierende) wird die Teamfähigkeit gefördert.</p>			
Lehrformen Vorlesung und Praktikum, Protokollführung			
Inhalte <p>Vorlesungsinhalte: Nicht-adaptive und adaptive Immunität, Entzündungsprozess, T-Zell- und B-Zell-Diversität, T- und B-Zellantwort, Tumormmunologie, Natürliche Killerzellen, dendritische Zellen, KIR-Rezeptoren, Immunrezeptor-Signaltransduktion, Transplantationsimmunologie, MHC Klasse I und II, immunologische Methoden.</p> <p>Praktikum: Immungenetische Bestimmungen und Funktionsanalysen von humanen Zelllinien, primären Lymphozyten (T- B-, und NK-Zellen) sowie dendritischen Zellen.</p> <p>Methoden: PCR, RT-PCR, HLA-Klasse I und II Typisierung, KIR-Typisierung, Aufarbeitung von Blutproben, Proliferationsassays, gemischte Lymphozytenkulturen (MLC), Transfektion von primären Lymphozyten, Durchflusszytometrie.</p>			
Teilnahmevoraussetzungen			

<p>Formal: Alle <u>Module</u> der Pflichtmodule des 1.-4. Semesters absolviert.</p> <p>Inhaltlich: Grundkenntnisse in Genetik und Zellbiologie werden vorausgesetzt.</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus: Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): schriftliche Prüfung Kompetenzbereich „Dokumentation“ (30% der Note): Protokolle</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> - regelmäßige Teilnahme an den praktischen Übungen, - bestandene schriftliche Prüfung, - Abgabe eines regelkonformen Protokolls
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>-</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Anwesenheit bei der Vorbesprechung ist verpflichtend. - Für die regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung ohne zugehöriges Praktikum wird ein CP vergeben.

V465 	V465 - Stammzellbiologie und Regenerative Medizin		
	Stem Cell Biology and Regenerative Medicine		
Modulverantwortliche/r PD Dr. Thorsten Trapp (trapp@itz.uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Fischer, Kögler, Rox, Santourlidis, Trapp, Trompeter, Wenzel		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation PD Dr. Thorsten Trapp (trapp@itz.uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Winter- und Jedes Sommersemester	Gruppengröße 12	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können die grundlegenden Charakteristika von Stammzellen, ihre Herkunft und deren Rolle bei der Geweberegeneration und Tumorentstehung erläutern. Im Praktikum werden selbstständig unter Anleitung biochemische, zellbiologische und molekularbiologische Experimente durchgeführt. Die Studierenden können die den Experimenten zugrunde liegenden Theorien erläutern und sind zum sachgerechten Umgang mit benötigten Geräten befähigt. Die Studierenden dokumentieren in einem regelkonformen Protokoll die Versuche, werten diese aus und diskutieren sie kritisch.			
Lehrformen Vorlesungen, Praktikum			
Inhalte <i>Vorlesungen:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Grundlagen der Stammzellbiologie - Klassifizierung, Herkunft und Charakteristika von Stammzellen (Embryonale SZ, Adulte SZ, Neonatale SZ, Mesenchymale SZ, Hämatopoetische SZ, SZ der Gewebe) - Grundlagen der Geweberegeneration - Rolle der Stammzellen in der Tumorbologie - Epigenetik von Stammzellen - Transkriptionelle und post-transkriptionelle Regulation von Stammzellen / Grundlagen der Biologie von microRNAs - Klinische Aspekte der Stammzelltransplantation - Ethische und rechtliche Aspekte der Stammzellmedizin <i>Praktikum:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Isolierung von Stammzellen aus Blut - Kultivierung von Zellen - Charakterisierung der Migration von Stammzellen mittels Agarose-Invasions- und Scratch-Assay - Wundheilungsassay - Charakterisierung von Stammzellmarkern mittels FACS - Expressionsanalyse stammzellrelevanter Proteine durch Western Blot und Immunocytochemie (Fluoreszenzmikroskopie) - Expressionsanalyse stammzellrelevanter Gene durch PCR 			

<ul style="list-style-type: none"> - Osteogene Differenzierung adulter Stammzellen - Charakterisierung epigenetischer Veränderungen in Stammzellen / Analyse der DNA-Methylierung - Analyse der micro-RNA-Expression und deren Wirkung bei post-transkriptioneller Regulation in Stammzellen
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein</p> <p>Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) Kompetenzbereich „Wissen“ (70% der Note): schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich „Dokumentation“ (30% der Note): Protokolle (Themenstellung, Durchführung, Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bestehen des Kompetenzbereichs „Wissen“ - Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum - Abgabe regelkonformer Protokolle
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Die Anwesenheit bei der Vorbesprechung ist verpflichtend. Für die regelmäßige Teilnahme an der Vorlesung ohne zugehöriges Praktikum wird ein CP vergeben.</p>

V485a		V485a - Modellorganismus Drosophila		
		Model Organism Drosophila		
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)				Stand: 01.10.2020
Dozentinnen/Dozenten Prof. Dr. H. Aberle				Fachsemester: 5. – 6.
Modulorganisation Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)				Modus: Wahlpflichtmodul
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h	Dauer 1 Semester
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS		Modulfenster Sommersemester, Fenster 2		Gruppengröße 12 Studierende
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden erlernen grundlegende Techniken und Arbeitsschritte im Umgang mit dem Modellorganismus Drosophila melanogaster. Sie sind in der Lage einfache Experimente (z. B. Analyse von Mutanten, Überexpression von Genen) zu planen und praktisch durchzuführen. Die Studierenden können die Versuche präzise dokumentieren, auswerten und bewerten.				
Lehrformen Vorlesung und Seminar online, praktische Übungen im Labor und online				
Inhalte In der Vorlesung erhalten die Studierenden neben grundlegenden Fakten zur Entstehung des Nervensystems und anderen Geweben während der Embryonalentwicklung auch detaillierte Informationen zu den im Modul verwendeten Methoden und Techniken. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden den Umgang mit Drosophila Kulturen sowie sichtbaren Markern, typischen Balancer Chromosomen und genetischen Konstrukten. Hierzu finden auch Übungen in den Online-Portalen statt. Zur Datenerhebung und Auswertung der Experimente steuern die Studierenden Mikroskop und Hochgeschwindigkeitskamera mittels Teamviewer-Software. Unter Anleitung im Labor untersuchen sie mit immunohistochemischen Verfahren das Expressionsmuster des zellulären Adhäsionsproteins Fasciclin-II. Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbständig bearbeitet und ausgewertet.				
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Vorbereitung anhand des Skriptums				
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll (3) Kompetenzbereich Präsentation (10% der Note): Seminarvortrag				
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Bestehen des Kompetenzbereich Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Praktikum (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll)				
Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International				
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen				

Bachelor Biochemie
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie), 9/186 CP (B.Sc. Biologie International)
Unterrichtssprache Deutsch English Deutsch und English Deutsch bei Bedarf English
Sonstige Informationen: Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de

V489		V489 - Einführung in die statistische Analyse mittels Computersimulationen	
		An Introduction to Statistical Analysis Based on Computer Simulation	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Martin Lercher (lercher@cs.uni-duesseldorf.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Pablo E. Verde, Prof. Dr. Martin Lercher		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Martin Lercher (lercher@cs.uni-duesseldorf.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 10	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können Bayesianische Methoden für reale Modellierungen umfassend beschreiben und erläutern. Die Studierenden können mit der Software R und WinBUGS Bayesianische Modellierungen durchführen und kritisch analysieren.			
Lehrformen Vorlesung und seminaristischer Unterricht mit praktischen Übungen			
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Einführung in Bayesianisches denken, • Monte Carlo Simulationsmethoden, • Markov Ketten Monte Carlo Methoden, • Statistische Modellierung. <p>Weitere Informationen sind unter folgender Internetseite verfügbar: http://www.cs.hhu.de/lehrstuehle-und-arbeitsgruppen/bioinformatik/lehre-und-abschlussarbeiten/lehrveranstaltungen/einfuehrung-in-die-statistische-analyse-mittels-computersimulationen.html</p>			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. bis 4. Semester) müssen absolviert sein. Inhaltlich: keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzbereich „Wissen“ (80% der Note): mündliche Prüfung über die Inhalte des Kurses. • Kompetenzbereich „Anwendung des erworbenen Wissens“ (20% der Note): lösen der Übungsaufgaben in den Übungen. 			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul <ul style="list-style-type: none"> • Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul. • Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen. • Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens. 			

<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Master Informatik</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V493a digital		V493a digital - Von der Genomsequenz zur Proteinexpression	
		From genome sequence to protein expression	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Petra Bauer (petra.bauer@hhu.de)		Stand: 21.09.2020	
Dozierende NN		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Petra Bauer (petra.bauer@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum/theoretische Übung digital: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Modulfenster Wintersemester, Fenster 1	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte, den theoretischen Hintergrund und Vorgehensweise zur Herstellung eines rekombinanten Plasmids ausgehend von Genomsequenzinformationen (Teil I) und anschließender Verwendung des Plasmids zur kontrollierten Proteinexpression in Zellen (Teil II). Am Ende des Kurses können die Studierenden hierzu einen experimentellen Plan entwerfen. Sie erläutern die jeweils notwendigen Zwischenschritte und erwarteten experimentellen Zwischenergebnisse anhand eines eigenen Flussschemas. Die Studierenden nennen Kontrollexperimente, die für die Interpretation der Ergebnisse wesentlich sind, und sie begründen damit, ob die Klonierung und Proteinexpression erfolgreich waren bzw. bei welchen Zwischenschritten Probleme auftraten. Sie können die Prinzipien der Methoden erklären. Die Studierenden nennen und erläutern Anwendungsbeispiele für Klonierung und Proteinexpression. Die Studierenden können einfache Experimente/Techniken im Labor planen und praktisch ausführen, die durchgeführten Versuche protokollieren und auswerten. Die Studierenden können selbstständig und sachgerecht mit den grundlegenden Messgeräten und anderen Apparaturen bzw. Instrumenten aus dem Labor umgehen. Die Studierenden erstellen eine zielgruppengerechte Präsentation in Form eines Vortrags. Die Studierenden erkennen die Meilensteine der praktischen Arbeit (wesentliche Zwischenergebnisse und Endergebnisse) und stellen sie übersichtlich in geeigneten Abbildungen dar.			
Lehrformen Vorlesung, Praktikum, theoretische Übung, Seminar			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> Genomsequenz, Genomdatenbanken, Modellsysteme, Klonierungsstrategien und -verfahrensweisen, Plasmide und Eigenschaften, DNA Analyse (PCR, Restriktionsenzyme, Sequenzierung), Ligation, Transformation, <i>E. coli</i> Stämme und Eigenschaften, Selektion, stabile und transiente Proteinexpression, Proteinextraktion, Konzentrationsbestimmung, Proteingelelektrophorese, Proteinnachweise, Fusionsproteine, Anwendungsbeispiele von			

<p>Klonierung und Proteinexpression anhand einer Veröffentlichung, Planung von Experimenten, Flussdiagramme, Datenanalyse, Darstellung von Ergebnissen.</p> <p><u>Praktikum/Übung:</u> Teil I: in silico und praktische Sequenzanalyse, in silico und praktische Klonierung von DNA Fragmenten in einen Proteinexpressionsvektor (PCR, Restriktion, Ligation, Transformation <i>E. coli</i>, Selektion, Plasmid DNA Aufreinigung, Sequenzierung, Teil II: in silico und praktische Proteinexpression (z.B. in <i>E. coli</i>), Proteinextraktion, Proteinkonzentrationsbestimmung, SDS-PAGE, Western Blot, Coumassie Färbung.</p> <p><u>Seminar:</u> Die Studierenden halten Vorträge zum experimentellen Verfahren und ihren Ergebnissen.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: 1. Kompetenzbereich "Wissen" (60 % der Modulnote): mündliche Prüfung über die Lernergebnisse, Inhalte der Vorlesung, der Übung und des Praktikums 2. Kompetenzbereich "schriftliche Dokumentation" (20 % der Modulnote): schriftlicher Bericht 3. Kompetenzbereich "mündliche Präsentation" (20 % der Modulnote): Vortrag</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul 1. Bestehen der Prüfung 2. Regelmäßige und aktive Teilnahme an allen Veranstaltungen des Moduls 3. Abgabe eines schriftlichen Protokolls, das den Anforderungen an wissenschaftliche Dokumentation entspricht 4. Vortrag über Versuchsansätze und -ergebnisse aus dem Modul, der den Anforderungen an wissenschaftliche Dokumentation und Präsentation entspricht</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen Bachelor Biochemie</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V497		V497 - Einführung in die Biostatistik mit R	
		Introduction in Biostatistics using R	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Andreas Weber (andreas.weber@hhu.de)		Stand: 01.10.2018	
Dozierende Dr. Veiko Krauß		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Veiko Krauß (veiko.krauss@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Turnus Jedes Winter- und Jedes Sommersemester	Gruppengröße 15	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden können sicher mit der Programmierumgebung R umgehen und sie zur Restrukturierung und Visualisierung biologischer Datensammlungen nutzen. Sie können R zu beschreibenden und schließenden statistischen Untersuchungen einsetzen und berücksichtigen dabei stets die Möglichkeiten und Grenzen der angewendeten Methoden.			
Lehrformen Vorlesung und selbstständige praktische Übungen am Computer			
Inhalte <u>Vorlesung:</u> R-Programmierung, Daten-Restrukturierung, Schleifen, Scripte, Grundlagen der Statistik, Rolle der Formen grafischer Darstellung, Hypothesentest, ANOVA, Korrelation, Regression <u>Übungen:</u> Die Übungen dienen der Vermittlung der Bedienungsgrundlagen von R einschließlich der Installation, der Dateneingabe und –umformung, der Erstellung von Schleifen und Scripten, der grafischen Darstellung von Daten, der korrekten Anwendung statistischer Tests sowie der Durchführung verschiedener anderer Methoden wie Korrelation, Regression und ANOVA. Die theoretischen Grundlagen werden zeitnah in den Übungen vermittelt. Für die Übungen werden biologietyische Datensätze eingesetzt.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (60% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte mit praktischer Anwendung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (40% der Note): Übungen des Programmierens in R (Aufgaben im Kursverlauf)			
Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den Übungen (2) Dokumentation der Übungsaufgaben (3) Bestehen der Abschlussprüfung des Kompetenzbereichs Wissen			
Zuordnung zum Studiengang			

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International
Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen -
Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)
Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch
Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/ Ort und Zeit werden im LSF bekannt gegeben. Vorlesungsskripte und die Übungsaufgaben werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt. Literatur: Field A, Miles J, Field Z (2012) Discovering Statistics Using R. SAGE Los Angeles etc. ISBN: 978-1-4462-0045-2.

V504a		V504a - Big Data Biology	
		Big Data Biology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Ilka Maria Axmann (Ilka.Axmann@hhu.de)		Stand: 21.09.2020	
Dozierende Prof. Dr. Ilka Maria Axmann, Dr. Nicolas Schmelling		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Dr. Nicolas Schmelling (Nicolas.Schmelling@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 2 SWS	Modulfenster Sommersemester, Fenster 3	Gruppengröße 15	Dauer 4 Wochen
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden verfügen über die Grundlagen der Programmiersprache R. Sie sind in der Lage mit Hilfe der Programmiersprache R Datensätze reproduzierbar zu analysieren, die Ergebnisse statistisch auszuwerten und anschließend die Daten zu interpretieren. Sie lernen Daten zu beurteilen, zu analysieren und die wichtigsten Erkenntnisse in publikationsreifer Form grafisch darzustellen.			
Lehrformen Vorlesung und selbstständige praktische Übungen am Computer			
Inhalte Vorlesung: Die Vorlesung behandelt die Grundlagen der datenintensiven Biologie. Die Studierenden werden mit Grundprinzipien von Hochdurchsatztechnologien (DNA Sequenzierung, Microarray, Massenspektrometrie, Durchflusszytometrie, Ex-pressions- und Wachstumsmonitoring) vertraut gemacht. Darüber hinaus werden in der Vorlesung die zentralen Konzepte der deskriptiven und induktiven Statistik sowie der Datenvisualisierung vermittelt. Übung: In der Übung werden grundlegende Elemente der Programmiersprache R (Variables, String, Numbers, Lists, Arrays, Functions, Dataframes) sowie fortgeschrittene Module vermittelt. Des Weiteren werden in der Übung die theoretischen Grundlagen der Datenanalyse durch Datenvisualisierung und Statistik mit Hilfe von Anwendungen vertieft.			
Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine			
Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus:			

(1) Kompetenzbereich "Wissen" (50% der Note): Schriftliche Prüfung über die Inhalte der Vorlesung.

(2) Kompetenzbereich "Anwendung des erworbenen Wissens" (50% der Note): Übungsaufgaben, Abgabe von Übungszetteln.

Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul

- (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme am Modul
- (2) Bestehen des Kompetenzbereichs Wissen (mindestens 50%)
- (3) Bestehen des Kompetenzbereichs Anwendung des erworbenen Wissens

Zuordnung zum Studiengang

Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International

Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen

Bachelor Biochemie, Bachelor Biochemie International

Stellenwert der Note für die Endnote

Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)

Unterrichtssprache

- Deutsch
- Englisch
- Deutsch und Englisch
- Deutsch, bei Bedarf Englisch

Sonstige Informationen

Anmeldung erfolgt über das LSF <https://lsf.uni-duesseldorf.de/>. Ort und Zeit werden im LSF bekannt gegeben. Vorlesungsskripte und die Übungsaufgaben werden über das Ilias-Portal zur Verfügung gestellt.

V517a		V517a - Ökologische Entwicklungsbiologie	
		Ecological Developmental Biology	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. Sebastian Fraune (fraune@hhu.de)		Stand: 21.09.2020	
Dozierende Prof. Dr. Sebastian Fraune, Dr. Jay Bathia		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. Sebastian Fraune (fraune@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Wintersemester	Gruppengröße e 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen			
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Ökologische Entwicklungsbiologie von Tieren und können diese auf konkrete Objekte anwenden • Die Studierenden planen den Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens anhand eigener Forschungsprojekte in Gruppen durch. • Sie können mit minimaler Anleitung biologische Fragestellungen wissenschaftlich planen, durchführen und auswerten. • Das exakte Planen und Durchführen relevanter Abläufe beim Experimentieren unterstützt das Zeitmanagement und die Organisationsfähigkeit der Studierenden. • Im Rahmen einer kollegialen Reflektion der Ergebnisse in der Gruppe können die Studierenden ihre Kooperationsbereitschaft stärken, ihre Lösungsstrategien erweitern und ihre Teamfähigkeit festigen. • Sie können ihr eigene Ergebnisse für die fachgerechte Dokumentation und Präsentation ihrer gewonnenen Erkenntnisse nutzen. 			
Lehrformen Vorlesung (online), Praktikum (online, präsenz), Seminar (online)			
Inhalte			
<u>Vorlesung:</u> Die Vorlesung beschäftigt sich mit den Fragen: Wie beeinflusst die Umwelt die Entwicklung von Organismen und die Ausprägung von Phänotypen? Wie beeinflussen diese Interaktionen Krankheiten und die Evolution von Organismen? Um diese Fragen zu beantworten, betrachten wir Tiere nicht als unabhängige Systeme, sondern als Netzwerk von Interaktionen. "Es scheint, dass nichts existiert, außer als Teil eines Netzwerks von Interaktionen (Scott F. Gilbert)". Dabei betrachten wir die sich entwickelnden Organismen in ihrer biotischen und abiotischen Umgebung, mit den Schwerpunkten auf Symbiose, Epigenetik und Entwicklungsplastizität. Wir werden besprechen wie neue Erkenntnisse der Entwicklungsökologie das Verständnis von Genetik, Evolution, Krebsforschung verändert haben.			
<u>Seminar:</u> pro Student ein wissenschaftlicher Vortrag zum geplanten Experiment.			
<u>Praktikum:</u>			

<p>Der Fokus dieser Veranstaltung liegt auf der praktischen Laborarbeit. In gemeinsamer Verständigung mit den Studierenden werden Forschungsprojekte innerhalb der ökologischen Entwicklungsbiologie am Modelorganismus <i>Hydra</i> identifiziert. Die Studierenden durchlaufen unter dem Prinzip der minimalen Hilfestellung eigenständig den Prozess des wissenschaftlichen Arbeitens, von der Hypothesengenerierung bis hin zur Planung der notwendigen Experimente. Ebenso erfolgt die Durchführung, Dokumentation und Auswertung der Ergebnisse. Anschließend bildet die kollegiale und kritische Reflektion der Ergebnisse und der Arbeit in den Gruppen miteinander eine wertvolle Basis für das wissenschaftliche Experimentieren und lässt die Studierenden ein kollegiales Miteinander als Voraussetzung für gelungenes wissenschaftliches Arbeiten erfahren.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (70% der Note): schriftliche Prüfung (Regelfall) über die Inhalte der Vorlesung und des Praktikums (2) Kompetenzbereich Dokumentation (30% der Note): Protokoll (Auswertung und Diskussion wissenschaftlicher Experimente)</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul (1) Regelmäßige und aktive Teilnahme an Vorbesprechung, Vorlesung, Seminar und Praktikum (2) wissenschaftlicher Vortrag (3) Abgabe eines Protokolls, das den Anforderungen einer wissenschaftlichen Dokumentation entspricht (4) Bestehen des Kompetenzbereichs `Wissen`</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International, Bachelor Naturwissenschaften</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache <input type="checkbox"/> Deutsch <input type="checkbox"/> Englisch <input checked="" type="checkbox"/> Deutsch und Englisch <input type="checkbox"/> Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen Anmeldung erfolgt über das LSF https://lsf.uni-duesseldorf.de/</p>

V523		V523 - Flora und Fauna Mitteleuropas	
 		Flora and Fauna of Central Europe	
Modulverantwortliche/r Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)		Stand: 01.10.2020	
Dozierende Prof. Dr. H. Aberle		Fachsemester: 5. – 6.	
Modulorganisation Prof. Dr. H. Aberle (aberle@hhu.de)		Modus: Wahlpflichtmodul	
Arbeitsaufwand 270 h	Leistungspunkte 9 CP	Kontaktzeit 120 h	Selbststudium 150 h
Lehrveranstaltungen Praktikum: 6 SWS Vorlesung: 1 SWS Seminar: 1 SWS	Turnus Jedes Sommersemester	Gruppengröße 16	Dauer 1 Semester
Lernergebnisse/Kompetenzen Die Studierenden lernen wichtige Ökosysteme der näheren Umgebung von Düsseldorf kennen und erhalten grundlegende Einblicke in die lokale Biodiversität und Anpassungen an die verschiedenen Lebensräume. Die Studierenden lernen häufige und seltene Tier- und Pflanzenfamilien kennen und können sie in das phylogenetische System einordnen. Sie erlernen den Umgang mit Bestimmungsbüchern und können die wichtigsten Gruppen bis auf die Familienebene bestimmen. Sie können die grundlegenden Techniken und Arbeitsschritte zur Erfassung der Biodiversität in einem gegebenen Lebensraum und sind darüber hinaus in der Lage einfache chemische Freilandexperimente (z. B. Wasseranalyse) selbstständig durchzuführen. Die Studierenden können ihre Beobachtungen und Versuche präzise dokumentieren, auswerten und wissenschaftlich einordnen.			
Lehrformen Vorlesungen und Seminar mit praktischen Übungen im Feld			

<p>Inhalte</p> <p>In der Vorlesung erhalten die Studierenden einen grundlegenden Einblick in die Entstehung der verschiedenen alpinen Lebensräume und ihrer unterschiedlichen Biotope. Neben der Beziehung der Organismen zur Umwelt mit ihren biotischen und abiotischen Einflüssen, wird die Tier- und Pflanzenwelt aus unterschiedlichen Vegetationszonen vorgestellt. Dabei kommen symbiontische oder parasitäre Beziehung ebenso zur Sprache, wie evolutionäre Anpassungen oder die Dynamik von Populationen. Im praktischen Teil erlernen die Studierenden gängige Verfahren zur Bestimmung der Artenvielfalt und den sicheren Umgang mit Bestimmungsbüchern. Unter Anleitung erkennen sie bestimmungsrelevante Merkmale und untersuchen sie bei Bedarf mit einer Exkursionslupe. Die Dokumentation erfolgt mit professioneller Fotoausrüstung (Stativ, Markoobjektiv). Die erzielten Ergebnisse werden am Computer selbständig bearbeitet und ausgewertet.</p>
<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Formal: Alle Module des Grundstudiums (1. – 4. Sem.) müssen absolviert sein Inhaltlich: Keine</p>
<p>Prüfungsformen</p> <p>Lernportfolio bestehend aus: Lernportfolio bestehend aus: (1) Kompetenzbereich Wissen (80% der Note): schriftliche Prüfung (2) Kompetenzbereich Dokumentation (20% der Note): Protokoll</p>
<p>Voraussetzungen für die Vergabe der Leistungspunkte für dieses Modul</p> <p>(1) Bestehen des Kompetenzbereich Wissen (2) Regelmäßige und aktive Teilnahme an den praktischen Übungen (3) Abgabe einer wissenschaftlichen Dokumentation (Protokoll)</p>
<p>Zuordnung zum Studiengang</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Quantitative Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Verwendung des Moduls in anderen Studiengängen</p> <p>Bachelor Biologie, Bachelor Biologie International</p>
<p>Stellenwert der Note für die Endnote</p> <p>Die Note fließt, entsprechend der Leistungspunkte (CP) gewichtet, in die Gesamtnote ein. 9/170 CP (B.Sc. Biologie); 9/186 CP (B.Sc. Biologie International), 9/221 CP (B.Sc. Quantitative Biologie)</p>
<p>Unterrichtssprache</p> <p>() Deutsch () Englisch () Deutsch und Englisch (x) Deutsch, bei Bedarf Englisch</p>
<p>Sonstige Informationen</p> <p>Anmeldung erfolgt über eMail (aberle@hhu.de)</p>