

Vereinbarung

Im Rahmen der Reakkreditierung des Studiengangs M. Sc. Angewandte Bioinformatik
wird zwischen dem

**Fachbereich 08: Institut für Informatik
(Lehrexpertempfänger)**

und dem

**Fachbereich 10: Biologie
(Lehrexpertgeber)**

folgendes vereinbart:

1. Der Fachbereich 10 bietet 15 Modulplätze „Biologie I“ (11LP) pro Semester und 15 Modulplätze „Biologie II“ (7 LP) pro Semester für den Studiengang M. Sc. Angewandte Bioinformatik an.
Geeignet sind alle Wahlpflichtmodule des A-Bereichs des M. Sc. Biologie mit bioinformatischer Ausrichtung (11 LP, 2 SWS Vorlesung, 7 SWS Übung) und die des B-Bereichs mit bioinformatischer Ausrichtung, deren Projekte so gewählt werden, dass ein B-Modul 7 LP umfasst (7 SWS Übung oder 6 SWS Übung und 1 SWS Seminar). In dieser speziellen Form sind die B-Module nur für Studierende des M. Sc. Angewandte Bioinformatik geeignet.
Es wird vereinbart, dass jede*r Studierende möglichst ein A Modul und ein B Modul belegen soll. Die Beschreibungen geeigneter Wahlpflichtmodule A/B sind dieser Vereinbarung angehängt.
Möchten Studierende eines der Wahlpflichtmodule des M. Sc. Anthropologie studieren, welches aus dem M. Sc. Biologie gewählt werden kann, sind wegen der Modulgröße von 15 LP vorherige Absprachen mit den Modulanbietern notwendig.
2. Der Lehrexpertgeber stimmt der vom Lehrexpertempfänger vorgelegten Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Angewandte Bioinformatik zu und verpflichtet sich zur Einhaltung der Ordnung.
3. Eine Aufstellung der im Rahmen des Moduls belegbaren Lehrveranstaltungen sowie der Studien- und Prüfungsleistungen ergibt sich aus den Modulbeschreibungen in den Modulhandbüchern und ist in der Anlage beigefügt. Die Anforderungen werden im Anhang der Masterprüfungsordnungen Biologie und Anthropologie vollständig und abschließend geregelt.
4. Das Studienangebot des FB 10 steht ohne Unterbrechung durch die Reakkreditierung zur Verfügung.
5. Die Zulassung zu den Lehrveranstaltungen erfolgt durch die Studienmanager des FB 10 und des FB 08 - Informatik. Ein kapazitärer Vorbehalt besteht nur für Modulplätze, die über das zugesicherte Kontingent hinausgehen.

Mainz, den

Univ.-Prof. Dr. Eckhard Thines
Dekan des FB 10, Biologie

Mainz, den

Univ.-Prof. Dr. Ernst Althaus
Geschäftsführender Leiter des Instituts für
Informatik

Wahlpflichtmodule geeignet als Modul Biologie I/II

| Modul-Nr. | Thematik | Arbeitsgruppe |
|--------------------------|--|---|
| Modul 1a/b | Proteinbiochemie und Bioinformatik I/II Protein Bioinformatics and Programming I/II | Andrade (Bioinformatik) |
| Modul 2a/b | Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere I/II Animal Evolution and Behavioural Ecology I/II | Foitzik (Soziale Evolution) |
| Modul 7a/b | Molekulargenetik & Genomanalyse I/II | Hankeln (Molekulargenetik) |
| Modul 8a/b | Molekulare Grundlagen synaptischer Plastizität I/II Molecular basis of synaptic plasticity I/II | Heine (Funktionelle Neurobiologie) |
| Modul 9a/b | Neurogenetik / Neuroentwicklungsbiologie Sensory processing: neural circuits and tools II | Silies (Neuroentwicklungsbiologie) |
| Modul 10a/b | Molekulare Zellbiologie I/II | Wolfrum (Molekulare Zellbiologie) |
| Modul 12a/b | Zelluläre und molekulare Grundlagen motorischen Verhaltens I/II | Duch (Neurobiologie II) |
| Modul 13a/b | Molecular Plant Science I/II | Wachter (Molekulare Pflanzenwissenschaft) |
| Modul 14a/b Im Aufbau | Semi-genetic labelling tools for biophysical studies of intrinsically disordered proteins with an expanded genetic code I/II | Lemke (Synthetische Biophysik) |
| Modul 15a/b | Mikrobiologie (Fungal Molecular Physiology) I/II | Thines (Biotechnologie) Heermann (Mikrobiologie) |
| Modul 16a/b | Molecular Biology of Aging I/II | Luke (Chromosomenbiologie) |
| Modul 16-1a/b | Molecular Biology and Proteome Research I/II | Butter, Luke (Proteomik, Chromosomenbiologie) |
| Modul 17a/b | Molecular Medicine I/II | May-Simera (Zellbiologie) |

Modul #: Angebot in englischer Sprache.

I. Wahlpflichtbereich des M.Sc. Biologie für das 1. und 2. Semester

| | | |
|--|--|------------|
| Modul 1a | Proteinbiochemie und Bioinformatik I / <i>Protein Bioinformatics and Programming I</i> | Kennnummer |
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | |

| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemest er bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgr ad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudiu m | Leistungspunkt e |
|---|-----|--|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|
| Protein Bioinformatics | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP |
| Protein Bioinformatics Introduction to Methods | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP |
| Protein Bioinformatics | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS | 19,5 h | 1 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|--|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 |
| Studienleistung(en) | Vortrag im Seminar |
| Modulprüfung | Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13[5]) |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

The students will receive an introduction to (i) a programming language of wide use in Bioinformatics and (ii) a logically ordered series of topics describing the computational analysis, data types and databases used in diverse aspects of the study of genes, genomes, gene expression, DNA-protein interactions, protein sequence and structure, and protein-protein interactions. Special emphasis will be put in explaining how evolutionary analysis can be applied to these topics, and how these methods and databases can be used to predict protein function and mechanisms of disease.

Inhalte

Introduction to programming, sequence analysis and homology, multiple sequence alignment, phylogenetic analyses, protein structure and representation, secondary structure prediction, homology modelling of protein structure, disordered proteins, database annotations and data mining, gene enrichment analysis, high-throughput data analysis (ChIP-seq, gene expression), protein interaction networks and Cytoscape.

| | |
|---|--|
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Miguel Andrade |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Anthropologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik; Masterstudiengang M.Sc. Naturwissenschaftliche Informatik, Masterstudiengang M.Sc. Biomedizin, Masterstudiengang M.Sc. Biomedizinische Chemie |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Bioinformatics for Dummies (Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame); Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins (Baxevanis and Ouellette Eds.); Introduction to Protein Structure (Branden and Tooze) |

| Modul 1b | Proteinbiochemie und Bioinformatik II / Protein Bioinformatics and Programming II | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|---|---|---|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Protein Bioinformatics II | Ü | 2 (1) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP | | | | | | |
| Project Results | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschlussbericht | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden wenden ihr in Modul „1a“ erworbenes Wissen unter intensiver Einzelbetreuung am Computer indem sie kleinere wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Sie lernen dabei weitgehend selbstständig Experimente zu planen, entwickeln Strategien zum Lösen wissenschaftlicher oder technischer Probleme und werden durch intensive Betreuung an die Forschungstätigkeit herangeführt. Die Studierenden sollen nach der Lehreinheit in der Lage sein, mit einem breiten Methodenspektrum ein wissenschaftliches Problem weitgehend selbstständig theoretisch zu lösen. Im begleitenden Seminar stellen sie ihre eigenen Projekte, die zugrundeliegende Fragestellung und die gefundenen Lösungen bzw. Ergebnisse vor. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| Projekte zu aktuellen Forschungsthemen, insbesondere aus den Bereichen Genomforschung, Transkriptomik, Molekulare Evolution und Gen und Proteinfunktionsanalyse. | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 1a abgeschlossen | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | Sommersemester | | | | | | | | | | | |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 | | | | | | | | | | | |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Miguel Andrade | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik | | | | | | | | | | | |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Bioinformatics for Dummies (Jean-Michel Claverie, Cedric Notredame); Bioinformatics: A Practical Guide to the Analysis of Genes and Proteins (Baxevanis and Ouellette Eds.); Introduction to Protein Structure (Branden and Tooze) | | | | | | | | | | | |

| Modul 2a | Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere I / <i>Animal Evolution and Behavioural Ecology I</i> | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|--|---|--|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPF | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Animal Evolution and Behavioural Ecology | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP | | | | | | |
| Übung mit Exkursion | Ü Ex | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 166,5 h | 8 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü Ex | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13[5]) | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Schriftliche Ausarbeitung der Ergebnisse in Form eines wissenschaftlichen Aufsatzes | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden entwickeln ein tiefes Verständnis evolutiver und verhaltensökologischer Prozesse und erhalten Einblicke in aktuelle Forschung auf diesem Gebiet. Sie lernen aktuelle Methoden, wie z.B. Transkriptomanalysen, RNAi-Experimente, chemische Analytik und multivariate Statistik (mit R) kennen und wenden sie an. Die Studierenden lernen, evolutionsbiologische Hypothesen zu entwickeln, experimentelle Designs zu entwerfen, Experimente durchzuführen und statistisch auszuwerten. Da das Modul auf Englisch durchgeführt wird, wird das Verständnis und die Anwendung von wissenschaftlichem Englisch erlernt. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Adaptation, natürliche Selektion, sexuelle Selektion, Life History Evolution Artinteraktionen, Koevolution, evolutionäre Epigenetik, Immunologie Verhaltensökologie, Persönlichkeitsforschung, Evolution von Kognition Chemische Kommunikation, Evolution von Sozialverhalten, Soziobiologie Modellierung evolutionsbiologischer Hypothesen Experimentelles Design, Statistik (mit dem Programm R) und Bioinformatik Planung, Durchführung und statistische Auswertung evolutionärer und verhaltensökologischer Experimente und Analysen | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester | | | | | | | | | | | |
| Begründung der Anwesenheitspflichtveranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 | | | | | | | | | | | |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Susanne Foltzik | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik | | | | | | | | | | | |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|--|
| | <i>Evolution</i> (auf Englisch), 2013, Douglas Futuyma, <i>An Introduction to Behavioural Ecology</i> (auf Englisch) 2012; Nicholas B. Davies, John R. Krebs, Stuart A. West |
|--|--|

| Modul 2b | Evolution, Ökologie und Verhalten der Tiere II / <i>Animal Evolution and Behavioural Ecology II</i> | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|--|--|---|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Animal Evolution and Behavioural Ecology II | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS = 73,5 h | 136,5 h | 7 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschlussbericht | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden führen selbstständig ein evolutionsbiologisches oder verhaltensökologisches Experiment durch. Sie lernen, Versuche und Analysen eigenständig zu entwickeln, durchzuführen, die Daten aufzunehmen und statistisch auszuwerten. Dabei wenden sie genetische, epigenetische, verhaltensbiologische, immunologische und / oder chemische Methoden an. Sie lernen, ihre Ergebnisse graphisch darzustellen, schriftlich und mündlich auf Englisch zu präsentieren und im wissenschaftlichen Kontext zu diskutieren. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> • Planung, Durchführung und statistische Auswertung evolutionärer oder verhaltensökologischer Experimente • Molekulare, bioinformatische, verhaltensbiologische, immunologische oder chemische Methoden in Evolutionsbiologie und Verhaltensökologie | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 2a abgeschlossen | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester | | | | | | | | | | | |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 | | | | | | | | | | | |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Susanne Foitzik | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik | | | | | | | | | | | |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen: <i>Statistics: An Introduction using R</i>, 2014, Michael J. Crawley; <i>Principles of Social Evolution</i> (Oxford Series In Ecology And Evolution), 2009, Andrew F.G. Bourke</p> | | | | | | | | | | | |

| Modul 7a | Molekulargenetik und Genomanalyse I | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|--|--|---|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| <i>Molecular Genetics and Genome Analysis I</i> | | | | | | | | | | | | |
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Genomforschung und Sequenzanalyse | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP | | | | | | |
| Genomforschung und Sequenzanalyse – Einführung in die bioinform. Methoden | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 166,5 h | 8 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13[5]) | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden erwerben ein vertieftes Wissen im Überlappungsbereich von Molekulargenetik und Bioinformatik. In der intensiven Beschäftigung mit Methoden der computergestützten Verarbeitung von DNA- und Proteinsequenzen erwerben die Studierenden spezialisierte Kenntnisse und Fertigkeiten, die eine essenzielle Grundlage zeitgemäßen molekularbiologischen und bioinformatischen Arbeitens darstellen. Sie lernen, die Ergebnisse computergestützter Sequenzverarbeitung kritisch zu interpretieren und aus solchen Daten Forschungsansätze für molekulargenetische Laborarbeiten zu konzipieren. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| Vertiefte theoretische sowie praktische (computergestützte) Analyse genetischer Daten. In der Vorlesung wird ein Überblick über Methoden und Ergebnisse der Genomforschung und der hierzu erforderlichen bioinformatischen Arbeitstechniken vermittelt. In den Übungen werden forschungsorientierte bioinformatische Werkzeuge verwendet, die ein breites Spektrum von Anwendungen umfassen (DNA-Sequenzierung und -Assemblierung; Verarbeitung von Next-Generation-Sequencing-Daten; Datenbanken und Suchwerkzeuge; Gen-Vorhersage und -Annotation; Molekulare Evolution von Genen; Phylogenetik; Quantifizierung differenzialer Genaktivität). Bei Bedarf ergänzen molekularbiologische Laborexperimente den Computerteil (z.B. Herstellung von Genbanken, NGS-Techniken, cDNA-Herstellung, quantitative PCR). | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester | | | | | | | | | | | |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Thomas Hankeln |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik; Masterstudiengang M.Sc. Naturwissenschaftliche Informatik, Masterstudiengang M.Sc. Biomedizin, Masterstudiengang M.Sc. Biomedizinische Chemie |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: David C. Mount: Bioinformatics, Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press Marketa Zvelebil & Jeremy O. Baum: Understanding bioinformatics. Garland Science |

| Modul-7b | Molekulargenetik und Genomanalyse II / <i>Molecular Genetics and Genome Analysis II</i> | | | | | Kennnummer: | | | | | | |
|--|---|--|------------------------|-----------------------|-------------------|---------------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) u nd Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemest er bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgr ad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudiu m | Leistungspunkt e | | | | | | |
| Molekulargenetik und Genomanalyse II | Ü | 2 (1) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP | | | | | | |
| Projektergebnisse | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Benoteter mündlicher (Poster-Präsentation bzw. Kurzvortrag) oder schriftlicher Abschlussbericht | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden wenden ihr in Modul „7a“ erworbene Wissen unter intensiver Einzelbetreuung am Computer indem sie kleinere wissenschaftliche Projekte bearbeiten. Sie lernen dabei weitgehend selbstständig Experimente zu planen, entwickeln Strategien zum Lösen wissenschaftlicher oder technischer Probleme und werden durch intensive Betreuung an die Forschungstätigkeit herangeführt. Die Studierenden sollen nach der Lehreinheit in der Lage sein, mit einem breiten Methodenspektrum ein wissenschaftliches Problem weitgehend selbstständig theoretisch zu lösen. Im begleitenden Seminar stellen sie ihre eigenen Projekte, die zugrundeliegende Fragestellung und die gefundenen Lösungen bzw. Ergebnisse vor. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| Projekte zu aktuellen Forschungsthemen, insbesondere aus den Bereichen Genomforschung, Transkriptomik, Molekulare Evolution und Genfunktionsanalyse. | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 7a abgeschlossen | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Deutsch Prüfungssprache Deutsch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | Sommersemester | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Thomas Hankeln |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik; |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: David C. Mount: Bioinformatics, Sequence and Genome Analysis. Cold Spring Harbor Laboratory Press Marketa Zvelebil & Jeremy O. Baum: Understanding Bioinformatics. Garland Science |

| Modul 8a | Molecular Basis of Synaptic Plasticity I | | | | | | Kennnummer |
|---|---|--|---------------------------|--------------------------|----------------------|-------------------------|-------------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungs-punkte | |
| Molecular Basis of Synaptic Plasticity | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP | |
| Literatur-Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS | 19,5 | 1 LP | |
| Molecular Basis of Synaptic Plasticity | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP | |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|--|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 |
| Studienleistung(en) | Klausur (60 min) und gegebenenfalls mündliche Ergänzungsprüfung (§13[5]) |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Seminarvortrag im Literaturseminar |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

Neurons communicate primarily via chemical synapses that operate as probabilistic devices transmitting and modulating information transfer. The modulation of synaptic activity within neuronal networks is one major variable for processes like learning and memory formation. Within the module, we aim to discuss the structure and function of synapses, as well as the molecular mechanisms known to participate in synaptic plasticity. The students will be introduced to the microarchitecture of the synapse and learn how fast and slow mechanisms of synaptic plasticity function and influence each other. Synaptic plasticity comprises three categories such as short- and long-term as well as homeostatic plasticity. However, the temporal classifications often represent only one aspect, whereas plasticity processes are mutually dependent at many timescales. With the deeper understanding of underlying molecular mechanisms, one can not only describe synapses better but also manipulate with synaptic plasticity directly. Key effector molecules as voltage-gated calcium channels, adhesion molecules and transmitter receptors are connected to intracellular signalling pathways that will be described within the lectures. Both pre- and postsynaptic mechanisms, as well as glia-derived factors and structures that contribute to synaptic plasticity will be discussed. In addition, the students will learn about the impact of the extracellular matrix as an additional structure that affects synaptic plasticity. Within the practical course, the participants will get a brief overview of optical and electrophysiological approaches to investigate synapses in different neuronal preparations.

Inhalte

Lecture, Seminar and Exercise contain the following:

- Function of short- and long-term plasticity of mammalian glutamatergic synapses
- Neuromuscular and sensory synapses as specialized structures with a particular function
- Molecular composition of pre- and postsynaptic compartments of central synapses
- Forms and features of presynaptic short and long-term plasticity
- Induction, expression and maintenance of long-term plasticity
- Plasticity of GABAergic synapses

- Homeostatic plasticity
 - Impact of glial cells on the expression and maintenance of synaptic plasticity

| | |
|---|---|
| Zugangsvoraussetzungen(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluß |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß §5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Martin Heine |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Bear, Connors, Paradiso (2018) Neurowissenschaften. Heidelberg: Spektrum. Dudel, Menzel, Schmidt (2001) Neurowissenschaft. Berlin, Heidelberg: Springer. Motorik: Kap.6-8. Sheng, Sabatini, Südhof (2012) The Synapse. Cold Spring Harbor Laboratory Press |

| Modul 8b | Molecular Basis of Synaptic Plasticity II | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|---|---|---|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Labor-Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 | 1 LP | | | | | | |
| Übung | Ü | 1 (2) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Students will learn and apply optical and electrophysiological methods to investigate synaptic activity and plastic changes on the level of single molecules, synapses or neuronal networks. Here, they will work mainly in primary neurons from rodents or on the neuromuscular junction of Drosophila larvae. During this module, the students will learn to conduct neurobiological experiments, as well as to analyze and interpret the results. Here they will apply statistical and analytical tools to evaluate the experimental data and judge their validity. Within the lab meetings, students will report their results, discuss problems and data with the members of the lab. The outcomes will be then summarized and presented in a frame of ongoing studies in the lab. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| - Applying methods of neurogenetics (particularly optogenetics, RNAi-interference, Cre-induced temporal deletion or expression) | | | | | | | | | | | | |
| - Applying methods of immunocytochemistry in cultured neurons or brain slices | | | | | | | | | | | | |

- Applying methods for quantification of protein expression (western blot, localization microscopy)
 - Analyzing principles of network activity within cultured neurons or organotypic brain slices

| | |
|--|---|
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 8a abgeschlossen |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Martin Heine |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Heck et al. (2019), Transient Confinement of CaV2.1 Ca (2+)-Channel Splice Variants Shapes Synaptic Short-Term Plasticity, <i>Neuron</i> 103: 66-79 - Heine et al. (2020), Dynamic compartmentalization of calcium channel signalling in neurons, <i>Neuropharmacology</i> 169: 107556 - Groc, Choquet (2020) Linking glutamate receptor movements and synapse function, <i>Science</i> 368: 1-9 |

| Modul 9a | Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools | | | | | Kennnummer |
|---|--|---|--------------------|-------------------|---------------|-------------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPF | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools | V | 2 (1) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP |
| Literature Seminar Sensory Processing | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS | 19,5 | 1 LP |
| Sensory Processing: Concept – Neural Circuits - Tools | Ü | 2 (1) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen: How does a nervous system process sensory signals such as odors or visual information? Students will consider and experimentally investigate this question at different levels: from the molecular mechanisms of sensory processing, to neuronal cell types and their organization in networks, to the control of behavior. In doing so, they

will learn numerous current molecular, neurogenetic, and neurophysiological methods, and use diverse behavioral experiments and modern microscopy techniques.

Students will further learn to perform, statistically evaluate, and describe scientific experiments. With guidance, they will be able to interpret experimental results, develop causal relationships, and summarize results in a scientific format (protocol).

Inhalte

Lecture, Seminar and Exercise contain the following:

- Basics of sensory processing (vision, olfaction, taste, audition, touch) in invertebrates and vertebrates
- molecular mechanisms (genetic analyses, receptors, channels, etc.)
- neurogenetics
- neuronal mechanisms: cell types, neuronal circuits, behavioural control
- experimental analysis of neuronal circuits (activation and inactivation of neuronal cell types, „functional connectomics“)
- neurophysiology (in vivo calcium imaging, confocal and 2-photon microscopy)
- electrophysiology
- behavioural analyses data analysis: signal processing, image processing, statistical methods

Zugangsvoraussetzung(en) B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss

Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls

Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n)
Unterrichtssprache Englisch
Prüfungssprache Deutsch oder Englisch

Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote Modul geht anteilig mit 11 LP ein

Häufigkeit des Angebots Einmal im Studienjahr, jeweils im Sommersemester

Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen gemäß § 5 Abs. 5

Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter Prof. Dr. Marion Silles

Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen Masterstudiengang M.Sc. Neuroscience/Neurobiologie, Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik

Sonstiges **Literaturempfehlungen:**
Kandel, Koester, Mack, Siegelbaum (2018) Principles of Neural Science. 6th edition, Mc Graw Hill.
Luo (2001) Principles of Neurobiology. 2nd edition: CRC Press

| Modul 9b | Mechanisms of Visual/Olfactory Processing | | | | Kennnummer | |
|--|---|---|--------------------|-------------------|---------------|------------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufspl.) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungs-punkte |
| Literatur-Seminar | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP |
| Übung | Ü | 2 (1) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar | | | | | |

| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | |
|--|---|
| Students will actively work on a current research topic of the research group. They will have a structured knowledge in the field of neurobiology, especially in the field of sensory processing. They will be proficient in methods of neurogenetics, neurophysiology and behavioral analysis. For this purpose, students will acquire statistical methods and basic programming skills. They will be able to independently conduct and quantify a scientific experiment and to access and use scientific literature. Students will be able to independently interpret and document experimental results and present them in the form of a short scientific protocol and an oral presentation in English. In our workgroup seminar, they will participate in discussing methods and scientific questions related to our group research. | |
| Inhalte | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Basics of sensory processing (focus: vision and olfaction) in <i>Drosophila</i>. - Molecular mechanisms (genetic analyses, receptors, channels, etc.) - Neurogenetics - Neuronal mechanisms: cell types, neuronal networks, control of behavior - Experimental analysis of neuronal networks (activation and inactivation of neuronal cell types, "functional connectomics") - Neurophysiology (in vivo calcium imaging, confocal and 2-photon microscopy) - Behavioral analysis - Data analysis: signal processing, image analysis, statistical methods, basic programming skills (MATLAB, Python) | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 9a abgeschlossen |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Einmal im Studienjahr, jeweils im Sommersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Marion Silies |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen:</p> <p>Kandel, Koester, Mack, Siegelbaum (2018) Principles of Neural Science. 6th edition, Mc Graw Hill.</p> <p>Luo (2001) Principles of Neurobiology. 2nd edition: CRC Press</p> |

| | |
|---------------------|--|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar |
| Studienleistung(en) | Klausur (60min) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13[5]) |
| Modulprüfung | Schriftlicher Abschlussbericht (Portfolio) oder mündlicher Anschlussbericht (Präsentation) |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

Students will be able to demonstrate an in-depth knowledge of an important subfield of modern biology by solving complex problems. They can demonstrate basic knowledge in planning and design of scientific experiments. They are able to perform sophisticated biochemical, cellular and molecular biology experiments under supervision, relate results to structural and functional relationships, confidently assess the importance of control experiments, maintain an electronic laboratory notebook and record and interpret results. They are able to present the results in a lecture. They are able to demonstrate teamwork skills when working in small groups.

Inhalte

Exemplarily, students work on problems from molecular cell biology:

- Transformation of bacteria; DNA isolation from bacteria; restriction digestion.
- Cultivation of eukaryotic cells
- Recombinant expression of proteins in eukaryotic cells
- Expression of recombinant proteins in heterologous cell systems
- Isolation of native proteins from cells and tissues
- Protein analysis (protein determination, SDS-PAGE, Western blot)
- Analysis of protein-protein interactions
- Analysis of cell death, growth and invasion
- Immunocyto- and/or -histochemistry of cells and tissues
- Live cell imaging
- Light and electron microscopy of cells and tissues
- Immunolectron microscopy

| | |
|--|---|
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Uwe Wolfrum |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Molecular Biology of the Cell, 2015, Garland Science |

| Modul 10b | Molecular Cell Biology II | | | | | Kennnummer |
|--|---------------------------|---|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Molecular Cell Biology - Cell Biological Project | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS = 73,5 h | 136,5 h | 7 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|---|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3; |
| Studienleistung(en) | |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit oder mündlicher Abschlussbericht (Präsentation) |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

Students will be able to demonstrate reliable experimental laboratory work and in-depth understanding in a current research project in the field of molecular cell biology focussing on retinal neurons and glia cells. They are able to plan and perform scientific experiments under supervision and to present and interpret their results. They are able to propose relevant working methods extracted from self-researched literature and apply them specifically under guidance. They are able to keep a laboratory book, evaluate the importance of control experiments and can develop such experiments under guidance. They are able to evaluate the experimental results as well as to formulate them appropriately in terms of language and to present them as a short presentation.

They are able to present publications of the current literature on cell biology and sensory cell biology in an oral presentation.

Inhalte

In-depth scientific treatment of a selected sub-topic from the current research projects in molecular cell biology of the retina, sensory-neuronal degenerative diseases (e.g. retinal ciliopathies) as well as pharmacological interventions and gene therapy for preclinical treatment of these diseases. In addition to standard techniques and methods from biochemistry and molecular cell biology (see module ...a), hands-on laboratory exercises will include methods from the field of affinity proteomics and other omics applications as well as low and medium through-put screens of compound libraries. Basic principles of experimental design, performance, analysis, presentation and discussion of results.

| | |
|--|--|
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 10a abgeschlossen |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Uwe Wolfrum |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Molecular Biology of the Cell, 2015, Garland Science - Nagel-Wolfrum K, Möller F, Penner I, Baasov T, Wolfrum U (2016) Targeting nonsense mutations in diseases with translational read-through-inducing drugs (TRIDs). <i>BioDrugs</i> 30(2):49-74. doi: 10.1007/s40259-016-0157-6. PMID: 26886021 - May-Simera H, Nagel-Wolfrum K and Wolfrum U (2017) Cilia - the sensory antennae in the eye. <i>Prog Retinal Eye Res.</i> 60:144-180. PMID: 28785766 - Knapp B, Roedig J, Boldt K, Krzysko J, Horn N, Ueffing M, Wolfrum U (2019) Affinity proteomics identify novel functional modules related to adhesion GPCRs. <i>Ann N Y Acad Sci</i> 1456:144-167. doi: 10.1111/nyas.14220. Epub 2019 Aug 22. PMID: 31441075 - Reiners J, Nagel-Wolfrum K, Jürgens K, Märker T, Wolfrum U (2006) Molecular basis of human Usher syndrome: deciphering the meshes of the Usher protein network provides insights into the pathomechanisms of the Usher disease. <i>Exp Eye Res</i> 83:97-119 |

| Modul 12a | From Ion Channels to Behavior I | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|--|---|---|--------------------|-------------------|---------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Vorlesung | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP | | | | | | |
| Literatur-Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS | 19,5 | 1 LP | | | | | | |
| Übung | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | Protokolle der Übung im Laborbuch | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13[5]) | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Neurons are the key elements of information coding and processing in neural circuits. Nervous system function thus depends on both, the excitability of individual neurons and their synaptic connections. Students will acquire solid and structured knowledge in neurophysiology with a focus on how different combinations of voltage and ligand gated ion channels determine the excitability of neurons and the communication between neurons to produce adequate neural circuit function and behavior. Given that nervous systems must function reliably over time, but also be adaptive in the context of different internal and external conditions, students will be introduced to the concepts of neuromodulation and homeostatic control of excitability. Methodologically, students will acquire skills in neurogenetics, electro- and optophysiological methods, high resolution microscopy, and quantitative behavioral analysis. In a literature seminar series, students learn to work with original scientific publications, to integrate the knowledge into a broader scientific context, and to present this knowledge in a structured oral presentation. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | <ul style="list-style-type: none"> - The ionic basis of excitable membranes (comparative view / model animals) - Ion channel function in synaptic transmission, plasticity, and synaptic vesicle recycling - Control of locomotion (comparative view mammals / invertebrates) - Modulation of excitability - Electro- and optophysiological methods to measure neuronal activity and excitability - Quantitative behavioral analysis - Neurogenetic and optophysiological techniques - High resolution confocal laser scanning microscopy - Technical applications and translational aspects | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch | | | | | | | | | | | |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein | | | | | | | | | | | |
| Häufigkeit des Angebots | einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester | | | | | | | | | | | |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 | | | | | | | | | | | |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Carsten Dusch | | | | | | | | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik | | | | | | | | | | | |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: - Fundamental Neuroscience (2014) 4 th Edition, Academic Press. | | | | | | | | | | | |

| | |
|--|---|
| | - Ion Channels of Excitable Membranes (2001) 3 rd Edition, Bertil Hille, Sinauer Associates. - Cellular and Molecular Neurophysiology (2015) 4 th Edition, Constance Hammond, Elsevier |
|--|---|

| Modul 12b | | From Ion Channels to Behavior II | | | | Kennnummer | | | | | | |
|---|---|---|--------------------|-------------------|---------------|-------------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | | | | | | | |
| Modül dauer (laut Studienverlaufsplänen) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Laborseminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS | 19,5 | 1 LP | | | | | | |
| Übung | Ü | 1 (2) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| <p>Students will apply the theoretical and methodological knowledge acquired in module A to plan, conduct, and analyze hypothesis driven research projects. The experimental projects will be carried out in the <i>Drosophila</i> genetic model system, with a focus on motor control principles. All experiments will be embedded in the research concept of the lab and will be conducted with modern research instrumentation. Students will be enabled to plan and carry out modern electro- and optophysiological as well as behavioral and neuroanatomical experiments under guidance and analyze their data quantitatively and statistically. They can trouble shoot experimental pitfalls, interpret their data under guidance, and document them both orally (presentation) and written (protocol in form of a scientific publication) according to the standards of good scientific practice.</p> <p>In our institutional (IDN) and campus wide (FTN, functional translational neuroscience center) seminar series, students will be exposed to expert scientific talks and discussion. Conceptual and methodological links to the module will be discussed in class. In our workgroup seminar students will be involved in scientific research planning, data analysis and interpretation, and collaborative project conception. Students will also be involved in methodological and strategic scientific discussion within our research team.</p> | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> - Applying methods of genetic intervention (particularly optogenetics, thermogenetics, RNAi-interference, use of mutants) - Applying electro- and optophysiological methods to measure neuronal activity and membrane excitability (particularly calcium imaging, extracellular recordings, intracellular recordings in current and voltage clamp mode) - Applying quantitative behavioral analysis - Applying immunocytochemistry and high-resolution confocal laser scanning microscopy and image analysis tools - Applying biochemical and molecular techniques (e.g. Western blotting, PCR, etc). - Statistical analysis of quantitative data - Applying high speed video analysis - Analyzing the neuronal basis of locomotion | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 12a abgeschlossen | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | | | | | | | | | | | | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|--|
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | einmal im Studienjahr, jeweils im Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflichtveranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Carsten Dusch |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Review articles and original research articles will change with research project focus and will be provided |

Module 14a/b/c im Aufbau; Modulangebote von Edward Lemke in Kürze

| Modul 15a | Mikrobiologie I / Fungal Molecular Physiology | | | | | Kennnummer | | | | | | |
|---|---|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|--|--|--|--|--|--|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | | | | | | |
| Mikrobiologie | V | 2 (1) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP | | | | | | |
| Mikrobiologische Übungen | Ü | 2 (1) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP | | | | | | |
| Mikrobiologisches Seminar | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS | 19,5 h | 1 LP | | | | | | |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | | | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | | | | | | | |
| Studienleistung(en) | Anfertigen von Versuchsprotokollen, 2 Kolloquien, 2 Kurzvorträge | | | | | | | | | | | |
| Modulprüfung | Klausur (60 Min.) und ggf. mündl. Ergänzungsprüfung (§13[5]) oder alternativ mündliche Prüfung (30 min) | | | | | | | | | | | |
| Qualifikationsziele/Lermergebnisse/Kompetenzen | | | | | | | | | | | | |
| Die Studierenden besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen in der Identifizierung, der Kultur und der Regulation mikrobieller Stoffwechselleistungen. Sie sind fähig, die molekulare Physiologie der Mikroorganismen anhand anspruchsvoller mikrobiologischer Experimente zu untersuchen und deren Ergebnisse korrekt darzustellen und zu interpretieren. | | | | | | | | | | | | |
| Inhalte | | | | | | | | | | | | |
| <ul style="list-style-type: none"> Identifizierung von Mikroorganismen bis zum Speciesniveau anhand biochemischer, physiologischer und molekularer Merkmale Anwendung und Kombinierung geeigneter physikalischer und chemischer Parameter für die Optimierung des Wachstums von anspruchsvoller Mikroorganismen Untersuchung von Stoffwechselwegen und Enzymcharakterisierung Ermittlung der Kontrolle der Genexpression. | | | | | | | | | | | | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss | | | | | | | | | | | |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das | | | | | | | | | | | | |

| | |
|---|---|
| Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Sommersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflichtveranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Eckhard Thines, Prof. Dr. Ralf Heermann |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Sc. Molekulare Biotechnologie, M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Brock, Mikrobiologie (Pearson); Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie (Thieme Verlag); Weber & Webster, Introduction to Fungi, (Cambridge) |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|-------------------|
| Modul 15b | Mikrobiologie II / <i>Microbiology II.</i> | | | | | | Kennnummer |
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplänen) | 1 Semester | | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte | |
| Mikrobiologische Übungen II | Ü | 2 (1) | Pf | 7 SWS = 73,5 h | 136,5 h | 7 LP | |

- Identifizierung von Mikroorganismen bis zum Speciesniveau anhand molekularbiologischer Merkmale, Einordnung in das natürliche System
 - Umgang mit Computerprogrammen zur Ermittlung der natürlichen Verwandtschaft von Mikroorganismen
 - Isolierung von Mikroorganismen aus komplexen Biotopen
 - Ermittlung und Bedeutung von mikrobiellen Stoffwechselleistungen in bestimmten Habitaten, bzw. unter axenischen Bedingungen
 - Klonierung
 - Auswertung von DNA- und Proteininsequenzen
 - Genexpression und Einfluss von Umwelt- bzw. Stressfaktoren
 - Energie- bzw. Sekundärstoffwechsel

| | |
|---|--|
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 15a abgeschlossen |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote: | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Sommersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflichtveranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modülbeauftragte oder Modülbeauftragter | Prof. Dr. Eckhard Thines, Prof. Dr. Ralf Heermann |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Fuchs, Allgemeine Mikrobiologie (Thieme Verlag); Weber & Webster, Introduction to Fungi, (Cambridge), Griffith, Fungal Physiology (Wiley) |

The students will acquire profound knowledge of the different aspects of the molecular biology of ageing listed below. The lectures will cover the molecular and cellular mechanisms behind ageing and will address ageing in a disease-related and medically relevant context. Additionally, the students will learn about the fundamental techniques and model organisms in ageing research. In the accompanying literature seminar, the students will learn how to address scientific primary literature and how to present literature in a structured way. Recent and important publications in the field ageing biology will be discussed. As part of the practical course, the students will conduct scientific experiments and analyze their data under direct supervision. They will interpret experimental results and document them in a laboratory notebook.

Inhalte

Lecture: genetics of human ageing; evolution of ageing; cellular senescence; telomeres and ageing; epigenetics of ageing and the methylation clock; mitochondria and ageing; proteostasis network and autophagy; mTOR and ageing; stem cell exhaustion; ageing and senescence of the immune system; vascular and cardiac ageing; progeria; ageing-associated diseases; model organisms for ageing research.

Practical course: cell culture of yeast; yeast transformation; yeast senescence assay; *in silico* planning of gene deletion (using Snap gene and the *Saccharomyces* Genome Database); gene deletion of a yeast gene, genomic DNA extraction and quantification, confirmation of gene deletion by (Colony-)PCR; Telomere length analysis by Telo-PCR and Southern blot.

| | |
|---|--|
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss |
| Empfohlene | |
| Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Brian Luke, Dr. Tina Wagner |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M. Sc. Biologie, Masterstudiengang M. Ed. Biologie, Masterstudiengang M. Sc. Angewandte Bioinformatik, Masterstudiengang M. Sc. Naturwissenschaftliche Bioinformatik |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> Nature reviews molecular cell biology, Series Molecular Ageing, Dec 2020 (https://www.nature.com/collections/cjcbiibedc) Handbook of the Biology of Aging (Matt R. Kaeberlein and George M. Martin) (https://www.sciencedirect.com/book/9780124115965/handbook-of-the-biology-of-aging) Individual lecturers will recommend additional literature |

| Modul 16b | Molekulare Biologie der Alterung II / Molecular Biology of Aging II | | | | Kennnummer | |
|--|---|---|--------------------|--------------------|---------------|-----------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Methods in Aging Biology II | Ü | 1 (2) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP |
| Workgroup Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|--|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 |
| Studienleistung(en) | |
| Modulprüfung | Mündliche Präsentation (Posterpräsentation oder Vortrag) |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

The students apply the knowledge that they have acquired in the module 16a "Molecular Biology of Ageing" during their work on smaller scientific projects. Under intensive individual supervision, the students will learn to plan, conduct and evaluate research experiments largely independently. While being introduced to research activities, the students will be trained to develop strategies for solving scientific or technical problems. In this research module, the students will be introduced to a broad variety of molecular biology methods with which they will be able to independently solve scientific problems. In the accompanying seminar, they will present their research projects, the underlying questions and the data acquired.

Inhalte

Projects on current research topics focusing on ageing research and senescence.

| | |
|--|---|
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 16a abgeschlossen. |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Brian Luke, Dr. Tina Wagner |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M. Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | <p>Literaturempfehlungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Nature reviews molecular cell biology, Series Molecular Ageing, Dec 2020 (https://www.nature.com/collections/cjcbiibedc) • Handbook of the Biology of Aging (Matt R. Kaeberlein and George M. Martin) (https://www.sciencedirect.com/book/9780124115965/handbook-of-the-biology-of-aging) • Individual literature on the projects will be recommended. |

| Modul 16-1a | Molekulare Biologie und Proteomforschung I / <i>Molecular Biology and Proteome Research I</i> | Kennnummer |
|--|---|------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art Regelsemester bei Regelsemester Verpflichtungsgrad Kontaktzeit (SW S) Selbststudium m Leistungspunkte e | |

| | | Studienbeginn WiSe (SoSe) | | | | |
|---|---|------------------------------|----|-------|---------|------|
| Proteins and Proteomics | V | 1 (2) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP |
| Basic and Advanced Techniques in Protein Research | Ü | 1 (2) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP |
| Journal Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS | 19,5 h | 1 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|---|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 |
| Studienleistung(en) | Vortrag im Literaturseminar |
| Modulprüfung | Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung (§13[5]) |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

The students will receive an introduction to working in a modern molecular research with a focus on proteins. The lecture series will cover topics relevant to understanding the functionality of proteins in the cellular context and how to analyze proteins on a global scale using mass spectrometry-based proteomics. The student will receive an overview of techniques relevant to study proteins in model and non-model species and should be able to judge and generate tools to perform molecular analysis of proteins.

Inhalte

The course will cover:

- Cloning, transformation and recombinant protein expression in bacteria
- Restriction digest and DNA sequencing of cloned genes
- Protein purification and quantitation
- Mass spectrometry sample preparation and measurement
- MS data analysis with available software tools
- Introduction to scripting and graphics with Rstudio

| | |
|--|--|
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss |
| Empfohlene Teilnahmeveraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Dr. Falk Butter, Prof. Dr. Brian Luke |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M. Sc. Biologie, Masterstudiengang M. Ed. Biologie, Masterstudiengang M. Sc. Angewandte Bioinformatik, Masterstudiengang M. Sc. Naturwissenschaftliche Bioinformatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Biochemistry (Lehninger); Experimentator: Molecular Biology and Genomics (Mulhardt); Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics (Rehm and Letzel) |

| | | |
|--|--|------------|
| Modul 16-1b | Molekulare Biologie und Proteomforschung II / <i>Molecular Biology and Proteome Research II</i> | Kennnummer |
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | |

| | | | | | | |
|---|------------|--|---------------------------|---------------------------|----------------------|------------------------|
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SW S) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Molecular Biology and Proteome Research | Ü | 1 (2) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP |
| Workgroup Seminar | S | 1 (2) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|---|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 |
| Studienleistung(en) | |
| Modulprüfung | Mündliche Präsentation (Posterpräsentation) oder schriftlicher Report |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen:
Knowledge and expertise from the module 16-1a "Molecular Biology and Proteome Research I" will be applied in a small defined research project within our laboratory. The module combines own experimental work with literature search, planning and analysis under direct supervision. The student will follow a path of increasing independence to prepare for independent work in the laboratory.

| | |
|---|--|
| Inhalte | |
| Projects in epigenetics, DNA damage repair, RNA biology and telomere maintenance with a focus on proteins and proteomics. | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | Modul 16-1a abgeschlossen. |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | Wintersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Dr. Falk Butter, Prof. Dr. Brian Luke |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M. Sc. Angewandte Bioinformatik |
| Sonstiges | Literaturempfehlungen: Experimentator: Molecular Biology and Genomics (Mulhardt); Der Experimentator: Proteinbiochemie/Proteomics (Rehm and Letzel) |

| Modul 17a | Molecular Medicine I | | | | | Kennnummer |
|---|-----------------------------|--|---------------------------|--------------------------|----------------------|------------------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 11 LP = 330 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Molecular Medicine | V | 2 (1) | Pf | 2 SWS | 69 h | 3 LP |

| | | | | | | |
|----------------------------|---|-------|----|-------|---------|------|
| Literature Seminar | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS | 19,5 | 1 LP |
| Übung Molecular Medicine I | Ü | 2 (1) | Pf | 7 SWS | 136,5 h | 7 LP |

Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen:

| | |
|---------------------|--|
| Anwesenheit | Ü |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3; Seminarvortrag im Literaturseminar |
| Studienleistung(en) | Klausur (60 Min.) und ggf. mündliche Ergänzungsprüfung |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit |

Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen

This course aims to provide a broad training in the scientific aspects of biomedical sciences with an emphasis on translational research. The students will be guided through various molecular genetic and biochemical experiments, so that they gain experience and confidence to work in a research lab. They will also learn to analyze, document and present their scientific findings. Critical examination of the latest scientific literature will be coupled with scientific talks given by national and international experts in their relevant fields.

Inhalte

Practical: Site directed mutagenesis, Cell Culture, Transfection, Microscopy, Protein analytics, Protein interactions, Western blot, SDS-PAGE, Software programs: Benchling, ImageJ, Inkscape.

Seminars and Talks: We will explore a wide range of topics including: Genetic Disorders, Neurodegeneration, Stem Cell therapy, Gene therapy, Molecular Parasitology, Biofilms and Drug Research and Antibody therapy.

| | |
|--|---|
| Zugangsvoraussetzung(en) | B.Sc. Biologie oder vergleichbarer Abschluss |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modulnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 11 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | einmal im Studienjahr, jeweils im Sommersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Helen May-Simera |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Biologie, Masterstudiengang M.Ed. Biologie, M.Sc. Angewandte Bioinformatik, M.Sc. Naturwiss. Informatik |
| Sonstiges | |

| Modul 17b | Molecular Medicine II | | | | | Kennnummer |
|--|-----------------------|---|--------------------|-------------------|---------------|-----------------|
| Pflicht- oder Wahlpflichtmodul | WPf | | | | | |
| Leistungspunkte (LP) und Arbeitsaufwand (workload) | 7 LP = 210 h | | | | | |
| Moduldauer (laut Studienverlaufsplan) | 1 Semester | | | | | |
| Lehrveranstaltungen/ Lernformen | Art | Regelsemester bei Studienbeginn WiSe (SoSe) | Verpflichtungsgrad | Kontaktzeit (SWS) | Selbststudium | Leistungspunkte |
| Laborseminar | S | 2 (1) | Pf | 1 SWS = 10,5 h | 19,5 h | 1 LP |
| Übung Molecular Medicine II | Ü | 2 (1) | Pf | 6 SWS = 63 h | 117 h | 6 LP |
| Um das Modul abschließen zu können sind folgende Leistungen zu erbringen: | | | | | | |
| Anwesenheit | Ü | | | | | |
| Aktive Teilnahme | gemäß § 5 Abs. 3 | | | | | |

| | |
|---|---|
| Studienleistung(en) | |
| Modulprüfung | Protokoll im Stil einer wissenschaftlichen Arbeit und Vortrag zum Projekt im Laborseminar |
| Qualifikationsziele/Lernergebnisse/Kompetenzen | |
| Students will learn to plan and perform scientific experiments as part of an active research project in a medical research laboratory. They will learn to critically evaluate primary scientific literature in the field, and extract research methods and ideas relevant to their project. They will interpret and document experimental results and present them in the form of a short scientific paper and oral presentation. | |
| Inhalte | |
| Applying methods of neurogenetics (particularly optogenetics, RNAi-interference, Cre-induced temporal deletion or expression) Applying methods of immunocytochemistry in cultured neurons or brain slices Applying methods for quantification of protein expression (western blot, localization microscopy) Analyzing principles of network activity within cultured neurons or organotypic brain slices | |
| Zugangsvoraussetzung(en) | erfolgreiche Teilnahme am Modul 17a |
| Empfohlene Teilnahmevoraussetzung(en) für das Modul bzw. für einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls | |
| Unterrichtssprache(n) und Prüfungssprache(n) | Unterrichtssprache Englisch Prüfungssprache Deutsch oder Englisch |
| Stellenwert der Modülnote in der Gesamtnote | Modul geht anteilig mit 7 LP ein |
| Häufigkeit des Angebots | einmal im Studienjahr, jeweils im Sommersemester |
| Begründung der Anwesenheitspflicht Veranstaltungen | gemäß § 5 Abs. 5 |
| Modulbeauftragte oder Modulbeauftragter | Prof. Dr. Helen May Simera |
| Verwendbarkeit des Moduls in anderen Studiengängen | Masterstudiengang M.Sc. Angew. Bioinformatik |
| Sonstiges | |