

Modulkatalog
für den Masterstudiengang
Molecular Life Sciences

Stand: 2016

Biologisch Pharmazeutische Fakultät

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|-----|-----------------------|
| LP | Leistungspunkt(e) |
| V | Vorlesung |
| S | Seminar |
| Ü | Übung |
| P | Praktikum |
| Ex | Exkursion |
| SS | Sommersemester |
| WS | Wintersemester |
| SWS | Semesterwochenstunden |

Studienplan Master Molecular Life Sciences

1. Gesamtübersicht nach Studienjahren

| 1. Studienjahr | | 2. Studienjahr | |
|--|---|---|--------------------------------------|
| WS | SS | WS | SS |
| MMLS.G1 7 SWS Molekulare Entwicklungsbiol. | MMLS.A1 7 SWS Mol. Entw. v. Modellsystemen | MMLS.T1 Vertiefungsmodul MMLS | MMLS.T3 Master-Arbeit MMLS |
| MMLS.G2 7 SWS Molekulare Genetik | MMLS.A2 7 SWS Evol. Entwicklungsbiologie | MMLS.T2 Projektmodul MMLS | |
| MMLS.G3 6 SWS Molekulare Zellbiologie | 1 SWS | | |
| | MMLS.A3 7 SWS Entwicklungskontrollgene | | |
| | MMLS.A4 7 SWS Genregulation | | |
| | MMLS.A5 7 SWS Theoretische Systembiologie | | |
| | MMLS.A6 7 SWS Angewandte Systembiologie | | |
| | MMLS.A7 7 SWS Signaltransduktion | | |
| | MMLS.A9 7 SWS Biologische Uhren und zeitliche Genexpression | | |
| | MMLS.A10 7 SWS Mol. Med. d. Ionen transports | | |
| | MMLS.A17 7 SWS Genomintegrität, Tumore und Altern | | |
| | MMLS.A12 7 SWS Organellen: Entw. u. Funktion | | |
| | MMLS.A13 7 SWS Zelluläre Netzwerke | | |
| | MMLS.A14 8 SWS Systemische Neurobiologie | | |
| | MMLS.A15 8 SWS Entwicklung u. Plastizität d. Nervensystems | | |
| | MMLS.A16 7 SWS Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel | | |

Grundmodule (Pflicht)

Aufbaumodule (Wahlpflicht)

Interdisziplinäres Modul:

Module aus anderen Studienprogrammen werden nach einer Studienberatung aufgenommen, wenn sie insbesondere den interdisziplinären Charakter der Ausbildung stärken. Beispiele wären neben anderen lebenswissenschaftlichen Fächern (z.B. aus dem Master Biochemistry, Molecular Medicine oder Microbiology), insbesondere Ethik, Wissenschaftsenglisch, Nanotechnologien, Photonik. Auch außeruniversitäre Praktika können nach vorheriger Studienberatung im Rahmen eines Aufbaumoduls anerkannt werden.

Auslandsmobilität / Mobilitätsfenster:

Auslandsaufenthalte im Rahmen des Masters Molecular Life Sciences sind möglich und erwünscht. Die Unterstützung von Studierenden, die ins Ausland gehen möchten, wird durch einen speziellen Eintrag auf der Website mit Link zum Internationalen Büro, zum Erasmus-Programm, zur Vernetzung unter Coimbra-Universitäten, aktuellen Links (wie RISE) und dem Angebot einer individuellen Studienberatung bekannt gemacht.

Um die Anerkennung zu erleichtern, sollte vor Antritt des Auslandsaufenthaltes eine Vereinbarung über das zu absolvierende Programm („Learning Agreement“) mit dem studiengangverantwortlichen Hochschullehrer geschlossen werden, welches im Studien- und Prüfungsamt hinterlegt wird. Zu den Möglichkeiten eines studienbezogenen Auslandsaufenthalts beraten der studiengangverantwortliche Hochschullehrer und das Studien- und Prüfungsamt.

2. Gesamtübersicht nach Fachsemestern und Leistungspunkten

| Modulnummer | Modulname | Leistungs- punkte |
|-----------------|--|----------------------|
| 1. Fachsemester | 3 Grundmodule | |
| MMLS.G1 | Grundmodul „Molekulare Entwicklungsbiologie“ | 10 |
| MMLS.G2 | Grundmodul „Molekulare Genetik“ | 10 |
| MMLS.G3 | Grundmodul „Molekulare Zellbiologie“ | 10 |
| 2. Fachsemester | 3 Aufbaumodule ¹ | |
| MMLS.A1 | Aufbaumodul „Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen“ | 10 |
| MMLS.A2 | Aufbaumodul „Evolutionäre Entwicklungsbiologie“ | 10 |
| MMLS.A3 | Aufbaumodul „Entwicklungskontrollgene“ | 10 |
| MMLS.A4 | Aufbaumodul „Genregulation“ | 10 |
| MMLS.A5 | Aufbaumodul „Theoretische Systembiologie“ | 10 |
| MMLS.A6 | Aufbaumodul „Angewandte Systembiologie“ | 10 |
| MMLS.A7 | Aufbaumodul „Signaltransduktion“ | 10 |
| MMLS.A9 | Aufbaumodul „Biologische Uhren und zeitliche Genexpression“ | 10 |
| MMLS.A10 | Aufbaumodul „Molekulare Medizin des Ionen- transports“ | 10 |
| MMLS.A17 | Aufbaumodul Genomintegrität, Tumore und Altern | 10 |
| MMLS.A12 | Aufbaumodul „Organellen: Entwicklung und Funktion“ | 10 |
| MMLS.A13 | Aufbaumodul „Zelluläre Netzwerke“ | 10 |
| MMLS.A14 | Aufbaumodul „Systemische Neurobiologie“ | 10 |
| MMLS.A15 | Aufbaumodul „Entwicklung und Plastizität des Nervensystems“ | |
| MMLS.A16 | Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel | 10 |
| 3. Fachsemester | 2 Module | 10 |
| MMLS.T1 | Vertiefungsmodul | 20 |
| MMLS.T2 | Projektmodul | |
| 4. Fachsemester | Masterarbeit | 30 |
| MMLS.T3 | Masterarbeit | |

¹ Die Aufbaumodule sind frei wählbar.

Laufzettel Master Molecular Life Sciences

| Modul | Leistung | Note | Unterschrift |
|--|-------------|------|--------------|
| Grundmodul 1 | Vorlesungen | | |
| | Seminar | | |
| Grundmodul 2 | Vorlesungen | | |
| | Seminar | | |
| Grundmodul 3 | Vorlesungen | | |
| | Seminar | | |
| Aufbaumodul 1 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar) | | | |
| | | | |
| | | | |
| Aufbaumodul 2 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar) | | | |
| | | | |
| | | | |
| Aufbaumodul 3 (aus dem Angebot der Molecular Life Sciences frei wählbar) | | | |
| | | | |
| | | | |
| Vertiefungsmodul | | | |
| Projektmodul | | | |
| Masterarbeit | | | |

Modulübersicht Master Molecular Life Sciences (MMLS)

- G** Grundmodul (Pflichtmodul)
A Aufbaumodul (Wahlpflichtmodul)
T Thesis (Master-Arbeit)

1. Fachsemester:

| MMLS.G1: Molekulare Entwicklungsbiologie (Mv: Theißen) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|---|----------------------------|-------|-----|----|
| V | Molekulare Entwicklungsbiologie I | Theißen, Damen | WS | 2 | |
| V | Molekulare Entwicklungsbiologie II | Olsson, Englert, Baniahmad | WS | 2 | |
| V | Genregulatorische Netzwerke | Theißen, Damen | WS | 1 | |
| S | Vergleichende und evolutionäre Entwicklungsbiologie | Damen , Olsson, Theißen | WS | 2 | |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS.G2: Molekulare Genetik (Mv: Baniahmad) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|-----------------------|-----------------------------|-------|-----|----|
| V | Molekulare Genetik I | Baniahmad, Heinzl, Theißen | WS | 2 | |
| V | Molekulare Genetik II | Baniahmad, Saluz, Damen | WS | 2 | |
| V | Systembiologie | Schuster, Platzer, Dittrich | WS | 1 | |
| S | Molekulare Genetik | Baniahmad | WS | 2 | |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS. G 3: Molekulare Zellbiologie (Mv: Sasso) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|-----------------------------|-------------------------------------|-------|-----|----|
| V | Molekulare Zellbiologie I | Jungnickel, Hemmerich | WS | 2 | |
| V | Molekulare Zellbiologie II | Oelmüller, Sasso | WS | 2 | |
| V | Molekulare Zellbiologie III | Mittag | WS | 2 | |
| S | Molekulare Zellbiologie | Hemmerich, Oelmüller, Sasso, Mittag | WS/SS | 1 | |
| | | | | 7 | 10 |

2. Fachsemester: 3 Aufbaumodule frei wählbar

| MMLS.A1: Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen (Mv: Englert) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|--|-------------------------|-------|-----|----|
| S | Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen | Englert, Theißen, Damen | SS | 2 | |
| P | Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen | Englert, Theißen, Damen | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|---|-----------------------------------|----------------|-------|-----|----|
| MMLS.A2: Evolutionäre Entwicklungsbiologie (Mv: Theißen) | | | WS/SS | SWS | LP |
| S | Evolutionäre Entwicklungsbiologie | Theißen, Damen | SS | 2 | |
| P | Evolutionäre Entwicklungsbiologie | Theißen, Damen | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|--|--------------------------|----------------|-------|-----|----|
| MMLS.A3: Entwicklungskontrollgene (Mv: Theißen) | | | WS/SS | SWS | LP |
| S | Entwicklungskontrollgene | Theißen, Damen | SS | 2 | |
| P | Entwicklungskontrollgene | Theißen, Damen | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|---|---------------|--------------------------------|-------|-----|----|
| MMLS.A4: Genregulation (Mv: Baniahmad) | | | WS/SS | SWS | LP |
| S | Genregulation | Baniahmad | SS | 2 | |
| P | Genregulation | Baniahmad, Heinzl, Englert, NN | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|--|---|----------|-------|-----|----|
| MMLS.A5: Theoretische Systembiologie (Mv: Schuster) | | | WS/SS | SWS | LP |
| V | Analyse der Genexpression | Guthke | SS | 2 | |
| V | Metabolische und regulatorische Netzwerke | Schuster | SS | 2 | |
| Ü | Metabolische und regulatorische Netzwerke | Schuster | SS | 1 | |
| P | Metabolische und regulatorische Netzwerke | Schuster | SS | 2 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|--|---------------------------|---------------|-------|-----|----|
| MMLS.A6: Angewandte Systembiologie (Mv: Mittag) | | | WS/SS | SWS | LP |
| P | Angewandte Systembiologie | Mittag, Saluz | SS | 5 | |
| S | Angewandte Systembiologie | Mittag | SS | 2 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|---|--------------------|---------------------------|-------|-----|----|
| MMLS.A7: Signaltransduktion (Mv: Liebmann) | | | WS/SS | SWS | LP |
| S | Signaltransduktion | Spänkuch, Heinzl, Wetzker | SS | 2 | |
| P | Signaltransduktion | Spänkuch, Heinzl, Wetzker | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| | | | | | |
|--|--|------------------------|-------|-----|----|
| MMLS.A9: Biologische Uhren und zeitliche Genexpression (Mv: Mittag) | | | WS/SS | SWS | LP |
| S | Aktuelle Themen zu molekularen Mechanismen circadianer Uhren und zeitliche Genexpression | Mittag | SS | 2 | |
| P | Molekulare Chronobiologie – zeitliche Genexpression | Mittag und Mitarbeiter | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS.A10: Molekulare Medizin des Ionen transports (Mv: Heinemann) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|---|---------------------------|--------------|------------|-----------|
| V | Ion Transport and Disease | Heinemann, Schönherr | SS | 2 | 3 |
| S | Aktuelle Themen zur Struktur und Funktion von Ionenkanälen und Transportern | Heinemann | SS | 1 | 2 |
| P | Membranprozesse und Transport | Heinemann und Mitarbeiter | SS | 4 | 5 |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS.A17: Genomintegrität, Tumore und Altern (Mv: Jungnickel) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|--|--------------------|--------------|------------|-----------|
| V | Genomische Instabilität und Tumorbio- logie | Jungnickel, Grosse | SS | 2 | |
| S | Genetische und Zelluläre Plastizität | Jungnickel | SS | 2 | |
| P | Genetische und Zelluläre Plastizität | Jungnickel | SS | 4 | |
| | | | | 8 | 10 |

| MMLS.A12: Organellen: Entwicklung und Funktion (Mv: Oelmüller) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|--------------------------------------|-----------|--------------|------------|-----------|
| S | Organellen: Entwicklung und Funktion | Oelmüller | SS | 2 | |
| P | Organellen: Entwicklung und Funktion | Oelmüller | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS.A13: Zelluläre Netzwerke (Mv: Jungnickel) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|---------------------|------------|--------------|------------|-----------|
| S | Zelluläre Netzwerke | Jungnickel | SS | 2 | |
| P | Zelluläre Netzwerke | Jungnickel | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

| MMLS.A14: Systemische Neurobiologie (Mv: Bolz) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|---------------------------|------|--------------|------------|-----------|
| V | Systemische Neurobiologie | Bolz | SS | 2 | |
| S | Systemische Neurobiologie | Bolz | SS | 2 | |
| P | Systemische Neurobiologie | Bolz | SS | 4 | |
| | | | | 8 | 10 |

| MMLS.A15: Entwicklung und Plastizität des Nervensystems (Mv: Bolz) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|--|---------------|--------------|------------|-----------|
| V | Entwicklung und Plastizität des Nerven- systems | Bolz, Lehmann | SS | 2 | |
| S | Entwicklung und Plastizität des Nerven- systems | Bolz, Lehmann | SS | 2 | |
| P | Entwicklung und Plastizität des Nerven- systems | Bolz, Lehmann | SS | 4 | |
| | | | | 8 | 10 |

| MLS.A16: Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel (Mv: Sasso) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|---|---------------|--------------|------------|-----------|
| V | Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel | Sasso, Mahlow | SS | 1 | |
| S | Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel | Sasso | SS | 1 | |
| P | Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel | Sasso | SS | 5 | |
| | | | | 7 | 10 |

3. Fachsemester:

| MMLS.T1: Vertiefungsmodul MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|------------------------|----------------|--------------|------------|-----------|
| P | Aktuelle Methoden MMLS | nach Absprache | WS | | |
| | | | | | 10 |

| MMLS.T2: Projektmodul MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS) | | | WS/SS | SWS | LP |
|--|-----------------------|----------------|--------------|------------|-----------|
| P | Projektpraktikum MMLS | nach Absprache | WS | | |
| | | | | | 20 |

4. Fachsemester:

| MMLS.T3: Master-Arbeit MMLS (Mv: Alle Modulverantwortlichen der Grund- und Aufbaumodule des Masters MLS) | | | WS/SS | SWS | LP |
|---|--------------------|----------------|--------------|------------|-----------|
| P | Master-Arbeit MMLS | nach Absprache | SS | | |
| | | | | | 30 |

Modulbeschreibungen

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.G1 |
| Modultitel | Molekulare Entwicklungsbiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Theißen |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | keine |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Voraussetzung für alle Folgemodule |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Pflichtmodul, Grundmodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, WS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Aufbauend auf dem Modul BB 3. MLS 1 (Entwicklungsgenetik) des Bachelorstudiums vermittelt das Modul vertiefte Grundlagen der Entwicklungsbiologie auf breiter Basis, insbesondere Molekularbiologie, Genetik, Evolutionsbiologie, Molekulare Medizin. Der Schwerpunkt liegt auf Vorlesungen zu Lehrbuchwissen zur Entwicklung von Modellorganismen, wobei Tiere (z.B. <i>Drosophila</i>) und Pflanzen (z.B. <i>Arabidopsis</i>) vergleichend behandelt werden. Besondere Beachtung finden Methoden der molekularen Entwicklungsgenetik und die Rolle Genregulatorischer Netzwerke in der Entwicklung. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Vertiefung der Grundlagen der Entwicklungsbiologie; Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der <i>Molecular Life Sciences</i> ; vertiefter Überblick über die Gesamtheit des Faches; Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen in einem Vortrag; Auseinandersetzung mit englischer Fachliteratur. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70 %), Seminarvortrag (30 %) |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.G2 |
| Modultitel | Molekulare Genetik |
| Modul-Verantwortlicher | Baniahmad |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | keine |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Voraussetzung für alle Folgemodule |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Pflichtmodul, Grundmodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, WS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Die Schwerpunkte der Vorlesung liegen auf dem Aufbau der Genome verschiedener Organismen, Chromatin-Aufbau und -Modifikation, der Epigenetik, Tumorgenetik, Genomstruktur, Transposons, Immunogenetik, vergleichende Genetik und der Genomanalyse. Desweiteren werden Grundlagen der Systembiologie vermittelt. Im Seminar werden aktuelle Literatur zum Gebiet und neueste Techniken besprochen. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Erhalten einen breiten Blickwinkel für die Bedeutung der Molekularen Genetik für die Organismen, Mechanismen der Genregulation, der Genomik; Einführung in die Systembiologie; theoretisches Kennenlernen neuester molekulargenetischer Techniken, sowie Bedeutung der Epigenetik und Chromatin; Erlernen eines wissenschaftlichen Vortrags- und Präsentationsstils. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70 %), Seminarvortrag (30 %) |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS.G3 |
| Modultitel | Molekulare Zellbiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Sasso |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | keine |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Voraussetzung für alle Folgemodule |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Pflichtmodul, Grundmodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, WS/SS |
| Dauer des Moduls | 2 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 6 SWS S: 1 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Das Modul vertieft die Grundlagen der molekularen Zellbiologie, insbesondere Molekularbiologie, Genetik, Systembiologie, Entwicklungs- und Evolutionsbiologie, Molekulare Medizin auf breiter Basis. Schwerpunkte liegen auf (a) den Prinzipien der Zellkommunikation und Signaltransduktion, dem Bau, der Funktion und den Transportvorgängen ausgewählter Membranen, der Organisation des Zellkerns sowie dem Stammzellkomplex, (b) molekularen Prozessen in Pflanzen inklusive genetischen Methoden zu deren Veränderung, Genomsequenzierung und der Funktion von kleinen RNAs und (c) dem molekularen Aufbau von biologischen Uhren, insbesondere der circadianen Uhr bei ausgewählten Organismen im Reich der Prokaryonten, Pilze, Pflanzen und Tiere sowie der Evolution von Uhrenkomponenten. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Vertiefung der Grundlagen der molekularen Zellbiologie; Basiswissen für wesentliche Arbeitsrichtungen der <i>Molecular Life Sciences</i> ; Vermittlung und Festigung von Methoden zur Visualisierung von Molekülen, Organellen und Zellen, sowie zur Manipulation von Proteinen, DNA und RNA in den Zellen; Präsentation von wissenschaftlichen Erkenntnissen in einem Vortrag; Auseinandersetzung mit englischer Fachliteratur zu den Schwerpunkten der Vorlesung. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Abschlussklausur über den Inhalt aller Vorlesungen (70 %), Seminarvortrag (30 %) |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A1 |
| Modultitel | Molekulare Entwicklungsbiologie von Modellsystemen |
| Modul-Verantwortlicher | Englert |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Im Modul werden Haltung und Zucht von verschiedenen Modellorganismen (z.B. Arabidopsis, Zebrafisch, Maus); Unterscheidung der verschiedenen Entwicklungsstadien und Präparation einzelner Organe; Genotypisierung; Expressionsanalysen (RT-PCR und <i>in situ</i> Hybridisierung); Immunhistochemische Verfahren; Fluoreszenzmikroskopie vermittelt sowie transgene Tiere und Pflanzen analysiert. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Vertiefung entwicklungsgenetischer Kenntnisse; Erlernen und Anwendung von Methoden der Entwicklungsgenetik bzw. -biologie; Sammeln von Erfahrung im Umgang mit sowie in der Zucht und Haltung von Versuchstieren und -pflanzen; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS.A2 |
| Modultitel | Evolutionäre Entwicklungsbiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Theißen |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Schwerpunkt dieses Moduls ist es, Haltung und Zucht evolutionsbiologisch informativer Organismen (z.B. Hirtentäschel, Orchideen, Frösche und Fische) zu vermitteln. Ähnlichkeiten und Unterschiede zu den klassischen Modellorganismen (z.B. <i>Arabidopsis</i> , <i>Drosophila</i> , Maus), insbesondere vergleichende morphogenetische Studien und Sequenz- und Genexpressionsanalysen werden analysiert. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Erwerb von experimentellen Fertigkeiten in Entwicklungsbiologie in einem evolutionsbiologischen Kontext; Vermittlung fachspezifischer Terminologie, Denkansätze und Methoden der Evolutionären Entwicklungsbiologie; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls; Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Auseinandersetzung mit Fachliteratur auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|---|--|
| Modulnummer | MMLS.A3 |
| Modultitel | Entwicklungskontrollgene |
| Modul-Verantwortlicher | Theißen |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Analyse von Genen, die Entwicklungsprozesse von Tieren oder Pflanzen steuern (z.B. Homöobox-Gene, MADS-Box-Gene) mittels Methoden der Molekularbiologie (z.B. Klonierung, Sequenzierung, Expressionsanalyse, Mutantenanalyse) und Molekularen Evolution (z.B. multiple Sequenzalignments, Phylogenetische Bäume, Test auf Selektion). |
| Lern- und Qualifikationsziele | Erwerb von experimentellen Fertigkeiten in Entwicklungsgenetik und Molekularbiologie; Vertiefung des Verständnisses des komplexen Zusammenhangs zwischen Genotyp und Phänotyp; Verfassen eines wissenschaftlichen Protokolls; Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Auseinandersetzung mit Fachliteratur auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A4 |
| Modultitel | Genregulation |
| Modul-Verantwortlicher | Baniahmad |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Der Inhalt des Moduls umfasst Mechanismen der Genregulation, zeitliche, räumliche und hormonell gesteuerte Regulation der Genexpression, Expressionsanalysen, neueste molekulargenetische Techniken, Biologische Uhren, Analyse von Chromatin und zelluläre Seneszenz. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Praktische Erfahrungen zur Analyse von Mechanismen der Genregulation in verschiedenen biologischen Systemen und auf verschiedenen Ebenen, Erlernen wissenschaftliche Protokolle anzufertigen, Vortrags- und Präsentation-Skills zu verbessern, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme am Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS.A5 |
| Modultitel | Theoretische Systembiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Schuster |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 4 SWS P: 2 SWS Ü: 1 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium | -105 h -195 h |
| Inhalte | Die Vorlesung Analyse der Genexpression vermittelt eine Übersicht zu Chip-Technologien und deren Anwendungen; Datenvorbehandlung (Messfehlermodelle und Normalisierung); differentielle Genexpression; überwachtes Lernen; unüberwachtes Lernen (Clusteranalyse); reverse Engineering (Rekonstruktion genregulatorischer Netze); Datenbanken für die Genexpressionsanalyse; sowie ethische und rechtliche Fragen. In der Vorlesung Metabolische und regulatorische Netzwerke werden Themen zur Enzymkinetik, Bilanzgleichungen, Netzwerkanalyse (einschließlich Erhaltungsrelationen und Elementarmoden), dynamische Modellierung von metabolischen und regulatorischen Netzwerken, metabolische Kontrollanalyse, Modellierung von Enzymkaskaden, Ultrasensitivität, Bistabilität, Grundlagen der Modellierung der Signaltransduktion und Calcium-Oszillationen vermittelt. Inhalt der Übungen /Praktikum ist die analytische/numerische Lösung von Aufgaben zum Stoffgebiet der Vorlesung (im Praktikum mittels zur Verfügung gestellter Programme). |
| Lern- und Qualifikationsziele | Praktisches Verständnis für die Analyse von Mikroarray-Daten und die Interpretation von Analyseergebnissen; Einblick in Methoden der Wissensextraktion aus Messdaten von molekularbiologischen High-Throughput-Messtechniken Erwerb theoretischer Kenntnisse über die mathematische Modellierung metabolischer und (intrazellulärer) regulatorischer Netzwerke, Kennenlernen der Anwendungsmöglichkeiten der linearen Algebra, konvexen Analysis und von Differentialgleichungen für diese Modellierung; Fähigkeit, unter Anleitung Übungsaufgaben zur Modellierung zu lösen: Anwendung einschlägiger Programme zur Simulation metabolischer und regulatorischer Netzwerke. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Übung nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen von Protokollen zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungs- | mündliche Prüfung in „Analyse der Genexpression“ (30%) mündliche oder schriftliche Prüfung in „Metabolische |

| | |
|--|--|
| leistungen (Notengewichtung in %) | und regulatorische Netzwerke“ (70%), Leistungsnachweis zum Praktikum |
|--|--|

| | |
|---|--|
| Modulnummer | MMLS.A6 |
| Modultitel | Angewandte Systembiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Mittag |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | In dem Modul werden Kenntnisse zur automatisierten DNA Sequenzierung, zu Sequenzanalysen <i>in silico</i> , DNA fingerprinting, RNA fingerprinting, Rapid PCR, Anreicherung von zellulären Subproteomen, Vorbereitung von Proben für die Massenspektrometrie, massenspektrometrischen Messungen (LC-ESI-MS) und deren bioinformatische Auswertung und „-omics“ Methoden vermittelt. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Theoretisches und praktisches Verständnis betr. DNA Sequenzanalysen, Fingerprinting und Rapid PCR; Relevanz und Möglichkeiten von funktionellen Genom-, Proteom- und Metabolom-Analysen; selbständige Durchführung einfacher Experimente zu obigen Themen inklusive der Anfertigung von wissenschaftlichen Protokollen; Einblick in neueste Literatur, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A7 |
| Modultitel | Signaltransduktion |
| Modul-Verantwortlicher | Spänkuch |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Im Seminar werden ausgewählte aktuelle Probleme und Forschungstrends der Signaltransduktion von G Protein-gekoppelten Rezeptoren, Zytokin-Rezeptoren und Rezeptor-Tyrosinkinasen auf der Basis von Originalpublikationen und Reviews und die Relevanz neuer Erkenntnisse für molekulare Medizin und Signaltransduktionstherapie diskutiert. Im Praktikum wird ein relevantes Miniprojekt im Rahmen laufender Projekte der beteiligten Arbeitsgruppen bearbeitet. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Vertiefung der Grundkenntnisse auf den Gebieten Rezeptoren und Signaltransduktion; selbständige Auswertung von Originalliteratur; Seminarvortrag zu einer ausgewählten Publikation und Erarbeitung eines Projektvorschlages zur Weiterführung des vorgestellten wissenschaftlichen Problems. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A9 |
| Modultitel | Biologische Uhren und zeitliche Genexpression |
| Modul-Verantwortlicher | Mittag |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Die Schwerpunkte des Moduls sind die Anzucht und Ernte von Organismen (Wildtyp und Uhrenmutanten) unter circadianen Bedingungen; Messung circadianer Rhythmen anhand von Reportergenen oder mit Hilfe von automatisierten Anlagen, Charakterisierung von Uhrengenen bzw. Uhrenproteinen auf transkriptionaler, translationaler und posttranslationaler Ebene. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Erweiterte Kenntnisse über den physiologischen und molekularen Aufbau von circadianen Uhren, Evolution von Uhrenkomponenten, chronobiologisch relevante Krankheiten; selbständige Durchführung einfacher Experimente zu obigen Themen inklusive der Anfertigung von wissenschaftlichen Protokollen; Einblick in neueste Literatur, Datenpräsentation und Kommunikation auf Englisch. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A10 |
| Modultitel | Molekulare Medizin des Ionentransports |
| Modul-Verantwortlicher | Heinemann |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 2 SWS P: 4 SWS S: 1 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Vorstellung der Symptomatik, Diagnose und Therapieansätze für Erkrankungen, welche mit Störungen im Ionentransport im Zusammenhang stehen. Insbesondere werden die molekularmedizinischen und physiologischen Grundlagen zum Verständnis von Kanal-assoziierten Erkrankungen vermittelt. Im Praktikum werden Membrantransport und die Funktion von Membranproteinen mit modernen Methoden untersucht. Im Seminar werden aktuelle biomedizinische Arbeiten zum Thema diskutiert. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Vorlesung: Kennenlernen der Struktur und Funktion von relevanten Transportmolekülen und deren Einfluss auf die Zellfunktion. Erlernen pathophysiologischer Zusammenhänge: Diagnose und Therapie von Erkrankungen, die auf Defekte in Ionentransport zurückzuführen sind. Praktikum: Messung, quantitative Analyse und graphische/ schriftliche Darstellung von Transportvorgängen. Seminar: Freie mündliche Darstellung von aktuellen Publikationen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | mündliche Prüfung über Inhalte von Vorlesung, Seminar und Praktikum (100%) |

| | |
|--|---|
| Modulnummer | MMLS.A17 |
| Modultitel | Genomintegrität, Tumore und Altern |
| Modul-Verantwortlicher | Jungnickel |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 2 SWS P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Gegenstand der Vorlesung sind die molekularen und zellbiologischen Grundlagen der Genomintegrität, Tumorbilogie, Stammzellbiologie und des Alterns von Zellen und Geweben, sowie auch die genetischen und epigenetischen Grundlagen zellulärer Plastizität im Immunsystem und im Nervensystem. Anhand ausgewählter Literatur werden normale und pathologische molekulare Mechanismen besprochen und es wird eine wissenschaftliche Thematik selbstständig (unter Anleitung) erarbeitet. Jeder Student besucht zwei Seminare nach Wahl aus dem Bereich Stammzellbiologie, Altern, Plastizität im Immunsystem oder Neuronale Plastizität und beteiligt sich aktiv durch Vortrag und Diskussion. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Zielstellung des Moduls ist es, einen Überblick über spezifische zelluläre Mechanismen zu erhalten, die die Plastizität, Degeneration und Regeneration von Zellen und Organen ermöglichen, sowie ein Verständnis zu Möglichkeiten der Fehlsteuerung und Auswirkungen auf den Gesamtorganismus zu entwickeln. Erarbeitung validierter, abgesicherter Ergebnisse und Einordnung in einen allgemeinen wissenschaftlichen Kontext. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Zwei Seminarbeiträge (je 50%), Leistungsnachweis zur Vorlesung und zum Praktikum |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS.A12 |
| Modultitel | Organellen: Entwicklung und Funktion |
| Modul-Verantwortlicher | Oelmüller |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Im Praktikum und Seminar werden grundlegende molekulare Methoden zur Organellenentwicklung, zur Kommunikation zwischen Organellen, zur Genexpression in Organellen und zur Photosynthese vermittelt. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Verständnis der Rolle von Organellen pflanzlicher Zellen und ihre Bedeutung für den Metabolismus; praktische Erfahrung in molekularen und physiologischen Labortechniken zur Analyse dieser Zusammenhänge; strategisches Verständnis für die Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Testatgespräch (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS. A 13 |
| Modultitel | Zelluläre Netzwerke |
| Modul-Verantwortlicher | Jungnickel |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | P: 5 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | Gegenstand sind die molekularen Grundlagen der Bildung, Erhaltung, Modulation und Interaktion zellulärer Netzwerke in komplexen Geweben, wie z.B. Immunsystem, Nervensystem, Tumorgewebe oder Stammzellnische. Anhand ausgewählter Literatur werden normale und pathologische molekulare Mechanismen besprochen und es wird eine wissenschaftliche Thematik selbständig (unter Anleitung) erarbeitet. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Zielstellung des Moduls ist es, einen Überblick über spezifische zelluläre Mechanismen zu erhalten, die die Bildung und Funktion komplexer Organsysteme ermöglichen, sowie ein Verständnis zu Möglichkeiten der Fehlsteuerung und Auswirkungen auf den Gesamtorganismus zu entwickeln. Im Praktikum sollen validierte, abgesicherte Ergebnisse erarbeitet und in einen allgemeinen wissenschaftlichen Kontext eingeordnet werden. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Zwei Seminarbeiträge (je 50%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS. A 14 |
| Modultitel | Systemische Neurobiologie |
| Modul-Verantwortlicher | Bolz |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 2 SWS P: 4 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -120 h -180 h |
| Inhalte | Was und wie wir wahrnehmen, denken und fühlen ist auch durch die Architektur unseres Gehirn festgelegt. Das Gehirn wiederum ist allein das Produkt der Evolution, also über zufällige Mutationen und Selektion entstanden, somit also nicht ein Design von Ingenieuren oder Informatikern. Dies hat entscheidende Konsequenzen, wie wir die Welt erfassen und uns in dieser Welt erleben. Die Vorlesung vermittelt Einblicke in die funktionelle Architektur des Gehirns und behandelt die neuronalen Mechanismen von Wahrnehmungs-, Lern- und Gedächtnisprozessen, sowie die neurobiologischen Grundlagen von Emotionen und Bewusstsein. Im Seminar werden aktuelle Veröffentlichungen zu diesen Themen diskutiert. Im Praktikum werden u.a. Experimente zu folgenden Themen durchgeführt: Verhaltensversuche bei Mäusen, optische Registrierung neuronaler Aktivität in der Hirnrinde. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Zielstellung des Moduls ist es, einen Einblick in die funktionelle Architektur des Gehirns und die neuronalen Mechanismen zu erhalten. Durchführung von Experimenten zu obigen Themen inklusive der Anfertigung von wissenschaftlichen Protokollen Präsentation wissenschaftlicher Erkenntnisse und Auseinandersetzung mit Fachliteratur. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | mündliche Prüfung zur Vorlesung (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis zum Praktikum |

| | |
|---|---|
| Modulnummer | MMLS. A 15 |
| Modultitel | Entwicklung und Plastizität des Nervensystems |
| Modul-Verantwortlicher | Bolz |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 2 SWS P: 4 SWS S: 2 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungs- vorbereitung) | -120 h -180 h |
| Inhalte | In diesem Modul werden wesentliche Prozesse der Entwicklung und Plastizität des Nervensystems vermittelt. Die Vorlesung behandelt die embryonale Entwicklung des Nervensystems (neuronal Migration, Ausbildung spezifischer neuronaler Verbindungen), postnatale Entwicklungsplastizität (erfahrungs- und aktivitätsabhängige Entwicklung des Gehirns, kritische Phasen) und Plastizität im adulten Gehirn (lerninduzierte Plastizität, molekulare und zelluläre Mechanismen plastischer Veränderungen). Im Seminar werden aktuelle Publikationen ergänzend zu den in der Vorlesung behandelten Themen vorgestellt. Im Praktikum untersuchen die Studenten in Zweiergruppen unter Anleitung neue Fragestellungen zur postnatalen neuronalen Plastizität bei Mäusen. Es werden vorwiegend Verhaltensmethoden und physiologische Techniken an lebenden Tieren eingesetzt. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Überblick über die molekularen und zellulären Prozesse der Entwicklung und Plastizität des Nervensystems; kritische Auseinandersetzung mit aktuellen Publikationen auf diesem Gebiet; selbständige Anwendung methodischer Ansätze der Entwicklungsneurobiologie; Analyse der erhobenen Daten mit entsprechenden Methoden unter Anleitung. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Praktikumsprotokoll in Zweiergruppe (70%), Seminarvortrag (30%) |

| | |
|--|--|
| Modulnummer | MMLS.A16 |
| Modultitel | Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel |
| Modul-Verantwortlicher | Sasso |
| Voraussetzung für die Zulassung zum Modul | mind. ein bestandenes Grundmodul |
| Verwendbarkeit (Voraussetzung wofür) | Vertiefungsmodul, Projektmodul, Masterarbeit |
| Art des Moduls (Pflicht-, Wahlpflicht-, Wahlmodul) | Wahlpflichtmodul, Aufbaumodul |
| Häufigkeit des Angebots (Zyklus) | jährlich, SS |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls/ Lehrformen (V, Ü, S, P, E) | V: 1 SWS P: 5 SWS S: 1 SWS |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 LP |
| Arbeitsaufwand (work load in h): - Präsenzstunden - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) | -105 h -195 h |
| Inhalte | In diesem Modul werden ausgewählte Themen über Symbiose, Signaltransduktion und Stoffwechsel in Pflanzen und Mikroorganismen behandelt. Dazu gehören der Mutualismus zwischen Leguminosen und Rhizobien, Interaktionen zwischen Mikroalgen und Bakterien, G-Protein-gekoppelte Rezeptoren und Calcium-Signalkaskaden, und der Stoffwechsel von Kohlenhydraten, Phenylpropanoiden und Terpenen in Landpflanzen inklusive beteiligter Enzyme. Im Praktikum kann an einem aktuellen Forschungsprojekt der Arbeitsgruppe mitgearbeitet werden. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Grundlagen und Einblicke in aktuelle Forschungsfragen der oben genannten Gebiete; praktische molekulare und mikrobiologische Labormethoden mit einzelnen Algen; Lesen und Bewerten wissenschaftlicher Primärliteratur und Halten eines Seminarvortrags über einen ausgewählten Artikel. <i>Zur Erreichung der Studienziele des Moduls ist eine regelmäßige Teilnahme an Praktikum und Seminar nötig. Nähere Einzelheiten teilen die jeweiligen Lehrkräfte zu Beginn dieser Lehrveranstaltungen mit.</i> |
| Voraussetzungen für die Zulassung zur Modulprüfung | Abfassen eines Protokolls zum Praktikum. |
| Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | mündliche Prüfung oder Klausur (70%), Seminarvortrag (30%), Leistungsnachweis (Protokoll) zum Praktikum |

| | |
|---|---|
| Modulnummer | MMLS.T1 |
| Modultitel | Vertiefungsmodul MMLS |
| Modul-Verantwortlicher | Betreuer (Theißen, Baniahmad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Sasso, Spänkuch, Görlach, Heinemann, Oelmüller, Bolz, Lehmann) |
| Voraussetzung für die Zulassung | mindestens 2 Grundmodule und 2 Aufbaumodule |
| Verwendbarkeit | Masterarbeit |
| Art des Moduls | Pflichtmodul |
| Häufigkeit des Angebots | jedes Semester (WS, SS) |
| Dauer des Moduls | 1 Semester (halbsemestrig, ganztägig) |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen | Praktikum |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 10 |
| Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h | - 230 h - 70 h |
| Inhalte | Das Modul dient der Vertiefung aktueller Methoden zu speziellen Themen der MLS. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Erarbeitung spezieller Techniken |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | mündliche Prüfung (ca. 15 min) 100% |

| | |
|---|---|
| Modulnummer | MMLS.T2 |
| Modultitel | Projektmodul MMLS |
| Modul-Verantwortlicher | Betreuer (Theißen, Baniahmad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Sasso, Spänkuch, Görlach, Heinemann, Oelmüller, Bolz, Lehmann) |
| Voraussetzung für die Zulassung | mindestens 2 Grundmodule und 2 Aufbaumodule |
| Verwendbarkeit | Masterarbeit |
| Art des Moduls | Pflichtmodul |
| Häufigkeit des Angebots | jedes Semester (WS, SS) |
| Dauer des Moduls | 1 Semester (halbsemestrig, ganztägig) |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen | Praktikum |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 20 |
| Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h | - 470 h - 130 h |
| Inhalte | Das Modul dient der Vertiefung ausgewählter Forschungsbereiche und der technischen Vorbereitung der Masterarbeit. Es handelt sich um eine angeleitete Forschungsarbeit mit Erarbeitung der Literaturdaten und experimentelle Arbeiten zu einem speziellen Thema der MLS, das in die laufenden Forschungsarbeiten der anbietenden Institution eingebunden ist. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Orientierung auf konkrete Forschungsarbeiten; Versuchsplanung; Aufstellen eines Arbeitsplanes; Methodik der Datenerhebung; Auswertung molekularbiologischer Daten; Protokollierung von wissenschaftlichen Arbeiten |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Vortrag (100 %) |

| | |
|---|---|
| Modulnummer | MMLS.T3 |
| Modultitel | Masterarbeit MLS |
| Modul-Verantwortlicher | Betreuer (Theißen, Baniahmad, Jungnickel, Englert, Schuster, Mittag, Sasso, Spänkuch, Görlach, Heinemann, Oelmüller, Bolz, Lehmann) |
| Voraussetzung für die Zulassung | erfolgreicher Abschluss des Moduls MMLS.T1 und MMLS.T2 |
| Verwendbarkeit | entfällt |
| Art des Moduls | Pflichtmodul |
| Häufigkeit des Angebots | jährlich (WS, SS) |
| Dauer des Moduls | 1 Semester |
| Zusammensetzung des Moduls / Lehrformen | Praktikum |
| Leistungspunkte (ECTS credits) | 30 |
| Arbeitsaufwand (work load) in: - Präsenzstunden und - Selbststudium (einschl. Prüfungsvorbereitung) in h | - 700 h Präsenz - 200 h Selbststudium |
| Inhalte | Die Master-Arbeit soll zeigen, dass der Studierende in der Lage ist, innerhalb von 6 Monaten ein wissenschaftliches Problem selbständig mit wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. Das Thema der Master-Arbeit wird von einem der Modulverantwortlichen mit betreut und muss mit ihm abgestimmt sein. Wert wird insbesondere auf sorgfältige Erhebung, Auswertung und Interpretation von Daten gelegt. Das Modul trainiert das eigenständige Abfassen einer wissenschaftlichen Arbeit und leitet zu eigenverantwortlicher selbständiger wissenschaftlicher Arbeit an. |
| Lern- und Qualifikationsziele | Aufstellen eines Arbeitsplanes; eigenständige Versuchsplanung und -auswertung, sowie Verfassen einer wissenschaftlichen Abhandlung |
| Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung | keine |
| Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten; Prüfungsleistungen (Notengewichtung in %) | Master-Arbeit (100 %) |