



Modulhandbuch für den Studiengang
Master of Science (M. Sc.)
Human- und Molekularbiologie

Inhaltsverzeichnis

Advanced-Modul I: Genetisch bedingte Erkrankungen und Epigenetik	3
Advanced-Modul II: Signalleitung und Transport	5
Advanced-Modul III: Hormone, Stress, Gedächtnis	7
Advanced-Modul IV: Infektionsbiologie	9
Projektproposal/Forschungskonzept	12
vertiefendes Laborpraktikum	13
Forschungsseminar	14
Masterarbeit	15
Kolloquium zur Masterarbeit	16

Modul Advanced-Modul I: Genetisch bedingte Erkrankungen und Epigenetik					Abk. ADV-I
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	WS	7 Wochen	14	15

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Jens Mayer
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Jens Mayer PD Dr. Markus Greiner Prof. Dr. Uwe Walldorf Prof. Dr. Jörn Walter Dr. Sascha Tierling, Dr. Konstantin Lepikhov Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Seminare, Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung (Mayer, Walldorf, Walter) 4 SWS Seminar (Mayer, Greiner, Walldorf, Klöppel, Tierling, Lepikhov) 2 SWS Praktikum (Tierling, Lepikhov, Walter) 2 SWS Praktikum (Walldorf, Klöppel) 2 SWS Praktikum (Mayer, Greiner).
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 70 h Präsenzzeit 70 h Selbststudium <u>Seminar</u> 60 h Präsenzzeit 25 h Vorbereitung <u>Praktikum</u> 180 h Präsenzzeit 45 h Selbststudium
Modulnote	70% Klausur 30% zusätzliche Leistungen (setzt sich zusammen aus: 0 % Seminare, 100 % Protokolle)

Lernziele/Kompetenzen

- Grundlagen fehlerhafter Entwicklungssteuerung, Genetik und Epigenetik in Erkrankungen
- Mechanismen genetischer und epigenetischer Veränderungen in Erkrankungen
- Methoden zur Diagnostik genetisch und epigenetischer Krankheitsveränderungen
- Biochemische und molekularbiologische Auswirkungen genetischer und epigenetischer Veränderungen
- Umgang mit bioinformatischen Daten, Erlernung molekularbiologischer Techniken, Umgang mit Zellsystemen und Modellorganismen
- Auswahl, Planung, Anwendung und Optimierung molekularbiologischer Methoden
- Wissenschaftliche Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse
- Sozialkompetenz und Gemeinschaftsarbeit
- Kommunikationskompetenz

Inhalt

Vorlesungen:

- Einführung in Genetik und molekularbiologische Ursachen von Erkrankungen (Greiner, Mayer, Meese), Molekulare Entwicklungsbiologie (Walldorf), Einführung in die Epigenetik (Walter)
- Modellsysteme und Modellorganismen in der genetischen, zellbiologischen und (epi)genetischen Forschung

Praktika:

- Zell- und molekularbiologische Techniken zur Charakterisierung von genetischen und epigenetischen (DNA-Methylierung) Veränderungen in Krebs-Zellen und deren Auswirkung auf Gen-Expression
- Anwendung von Zellkultursystemen und Modellorganismen

Seminare:

- Vor- und Nachbereitung theoretischer und praktischer Inhalte
- Bearbeitung und Gruppendiskussion ausgewählter Literatur zu Zell- und Molekularbiologie, Genetik, Genomik und Epigenetik
-

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch (wahlweise englisch)
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur:
 - Strachan/Read, Basiswissen Humangenetik, Thieme
 - Watson et al., Molecular Biology of the Gene, Addison-Wesley
 - Lewin, Genes, Jones & Bartlett
 - Buselmaier/Tariverdian, Humangenetik für Biologen, Springer
 - Allis, Jenuwein, Reinberg, Caparros, Epigenetics, CSHL Press
 - Lewis, Wolpert, Entwicklungsbiologie, Spektrum Verlag
 - Scott, Gilbert, Developmental Biology (8th Ed.), Sinauer
 - "Epigenetik" (Teil 4) in "Molekulare Genetik", Thieme Verlag 2015 (Hrsg.: Nordheim & Knippers) ISBN: 9783134770100
 - "Epigenetics" (Hrsg, Allis, Caparros, Jenuwein et al.), CSHL, 2015, 984S. ISBN: 978-1-936113-59-0
 - "Cancer Genetics and Epigenetics: Two Sides of the Same Coin?" Übersichtsartikel von You & Jones, <http://dx.doi.org/10.1016/j.ccr.2012.06.008>

Modul Advanced-Modul II: Signalleitung und Transport					Abk. ADV-II
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	WS	7 Wochen	14	15

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roy Lancaster
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Roy Lancaster Dr. Andreas Beck Jun.-Prof. Dr. Christine Peinelt Jun.-Prof. Dr. Ralf Mohrmann Prof. Dr. Ingolf Bernhardt Prof. Dr. Ulrich Boehm Prof. Dr. Adolfo Cavalié Prof. Dr. Jutta Engel Prof. Dr. Veit Flockerzi Prof. Dr. Markus Hoth Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Seminarvortrag, Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung 4 SWS Seminar 6 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung (2 Wochen Block)</u> 60 h Präsenzzeit 80 h Selbststudium <u>Seminar</u> 60 h Präsenzzeit 25 h Vorbereitung <u>individuelles Laborpraktikum (5 Wochen Block)</u> 180 h Präsenzzeit 45 h Nachbereitung
Modulnote	50 % Klausur 50 % zusätzliche Leistungen (setzt sich zusammen aus: 70 % Protokoll und 30 % allgemeine Praktikumsleistung, Seminar)

Lernziele/Kompetenzen

- Fachrichtungsübergreifendes Verständnis von Signalleitungs- und Transportprozessen
 - Zielorientierte Auswahl, Planung, Anwendung und Optimierung physiologischer, biochemischer, molekularbiologischer, pharmakologischer, biophysikalischer und/oder strukturebiologischer Methoden im Kontext eines aktuellen Forschungsthemas
 - Wissenschaftliche Auswertung und Darstellung von experimentellen Ergebnissen
 - Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation
 - Kommunikationskompetenz
 - Sprachkompetenz Englisch
-

Inhalt

Vorlesung:

- Einführung in die Strukturbiologie von Signalleitung und Transport
- Membranproteine - Strukturbiologische, biochemische und pharmakologische Aspekte
- Einführung in die Membranbiophysik
- Membrantransport: e^- und H^+
- Einführung in die Pharmakologie von Signalleitung
- Primäre und sekundäre Transporter - Strukturbiologische Aspekte
- Proteintransport - Strukturbiologische und biochemische Aspekte
- Proteintransport - Sec61
- Kernpore und Kerntransport - Biochemische und strukturbiologische Aspekte
- Membranpermeabilität und spezifische Transporter für Ionen - ein biophysikalischer Exkurs
- Medizinische Aspekte des Ionentransports durch Membranen roter Blutzellen
- Redox-Signalling: Biophysik und Physiologie
- Einfluß dihämhaltiger Membranproteine auf die Ascorbathomöostase und die Produktion von reaktiven Sauerstoffspezies
- Reaktive Sauerstoffspezies, Thiole und ihre biologische Funktion
- Signalleitung durch Proteinkinasen - Biochemische und strukturbiologische Aspekte
- Pharmakologische Aspekte von Signalleitung durch Proteinkinasen
- Hormone - Biochemische Aspekte
- Olfactory regulation of neuroendocrine behaviors: Feeding, fleeing, fighting and mating.
- Signalleitung durch GPCRs - Pharmakologische und strukturbiologische Aspekte
- Signalleitung durch Kationenkanäle - Pharmakologische und strukturbiologische Aspekte
- Signalleitung beim Hören
- Sinnesphysiologie
- Hormone VNS - Physiologische Aspekte
- Exozytose - Physiologische und strukturbiologische Aspekte
- Strukturbiologie Ca^{2+} -bindender Proteine, Calmodulin, Calcium-Kanäle
- Pharmakologie des Ca^{2+} -Signaling: Einstrom, Release, Calcium-Kanäle
- "Die Entdeckung des CRAC Kanals- Von der Idee zum funktionellen Kanal"
- CRAC channelopathies
- Spannungsabhängige Calciumkanäle
- Calcium Channelopathies
- Synaptische Transmission
- Signalleitung im Immunsystem
- Vergleich Exozytose im Immunsystem/endokrinen System

Praktika:

- Planung und Durchführung individueller Projekte in den Arbeitsgruppen der beteiligten Fachrichtungen. Eine aktualisierte Übersicht möglicher Arbeitskreispraktika wird rechtzeitig vor Veranstaltungsbeginn interessierten Studierenden zur Verfügung gestellt.

Seminar:

- Aktuelle Themen zu Signalleitung und Transport

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch (wahlweise englisch)
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur: wird gesondert bekannt gegeben

Modul Advanced-Modul III: Hormone, Stress, Gedächtnis					Abk. ADV-III
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	7 Wochen	14	15

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Uli Müller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Uli Müller Prof. Dr. Rita Bernhardt Prof. Dr. Christoph Wittmann Jun.-Prof. Dr. Martin Simon Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Protokolle, Seminarvortrag
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung 1 SWS Seminar 3 SWS Praktikum Zelldynamik (Simon) 3 SWS Praktikum Biochemie (Bernhardt/Wittmann) 3 SWS Praktikum Neurobiologie (Müller)
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 70 h Präsenzzeit 70 h Selbststudium <u>Seminar</u> 30 h Präsenzzeit 25 h Vorbereitung <u>Praktikum Zelldynamik</u> 60 h Präsenzzeit 25 h Selbststudium <u>Praktikum Biochemie</u> 60 h Präsenzzeit 25 h Selbststudium <u>Praktikum Neurobiologie</u> 60 h Präsenzzeit 25 h Selbststudium
Modulnote	70 % Klausur 30 % zusätzliche Leistungen

Lernziele/Kompetenzen

- Detaillierte Kenntnisse der molekularen und zellulären Grundlagen von Gedächtnis
 - Detaillierte Kenntnisse der molekularen von siRNA vermittelter Genregulation
 - Zusammenhang zwischen Hormonsystemen, Stress und Gedächtnis und Vergleich zwischen Organismen
 - Verständnis der Bedeutung von oxidativem Stress
 - Biosynthese von Steroidhormonen und physiologische Funktionen der Steroidhormone
 - Steroidhormon-assoziierte Erkrankungen
 - Kompetenz in der Auswahl, Planung und Anwendung biochemischer und molekularbiologischer
-

Techniken

- Kompetenz bei der Gewinnung, Auswertung und Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse
- Kompetenzen zur Lösung wissenschaftlicher Fragestellungen in Teamarbeit
- Kompetenz in Literaturrecherchen und Präsentation von Ergebnissen

Inhalt

- Stress- und Hormonsignaltransduktion, die Synthese von Hormonen und deren Rolle bei physiologischen Prozessen und Krankheiten
- Molekulare Mechanismen von Gedächtnisbildung (Lernen, Sucht, Stress etc.) und deren Interaktionen mit endogenen und exogenen Faktoren wie Stress, Infektionen, Hormonsystem etc.
- Molekulare Mechanismen der RNAinterferenz, epigenetischer Genregulation, epigenetisches Gedächtnis, nicht-Mendelsche Vererbung von Eigenschaften
- Oxidativer Stress
- Planung und Anwendung von molekulargenetischen, biochemischen, zellbiologischen und physiologischen Methoden zur Untersuchung des Hormonsystems, Stress, Gedächtnis
- Vertiefung des Stoffes anhand ausgewählter Themen

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und englisch
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur:
 - Bear M, et al., Neuroscience: Exploring the Brain, Lippincott Williams & Wilkins
 - Kandel, E et al., Principles of Neural Sciences, McGraw-Hill
 - Kleine und Rossmannith, Hormone und Hormonsystem. Lehrbuch der Endokrinologie, Springer Verlag
 - Allis, Jenuwein, Reinberg, Capparos (eds): Epigenetics

Modul Advanced-Modul IV: Infektionsbiologie					Abk. ADV-IV
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	SS	7 Wochen	14	15

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt Prof. Dr. Karin Römisch Prof. Dr. Gert-Wieland Kohring PD Dr. Markus Bischoff Dr. Frank Breinig Dr. Barbara Walch-Rückheim
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur, Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS Vorlesung 4 SWS Seminar 2 SWS Praktikum Molekular- & Zellbiologie 2 SWS Praktikum Mikrobiologie 2 SWS Praktikum Virologie/Immunologie
Arbeitsaufwand	<u>Vorlesung</u> 60 h Präsenzzeit 50 h Selbststudium <u>Seminar</u> 60 h Präsenzzeit 10 h Vorbereitung <u>Praktikum Molekular- & Zellbiologie</u> 60 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium <u>Praktikum Mikrobiologie</u> 60 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium <u>Praktikum Virologie/Immunologie</u> 60 h Präsenzzeit 30 h Selbststudium
Modulnote	70 % Klausur 30 % zusätzliche Leistungen (100 % Protokolle)

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der grundlegenden Abläufe und Prozesse bei einer Infektion durch verschiedenartige mikrobielle Erreger
- Kenntnisse über den Aufbau und Funktion der pro- und eukaryontischen Zelle (Bakterien, Pilze, eukaryonte Zellen)
- Kenntnisse über Aufbau und Funktion von Viren
- Kenntnisse über medizinische Mikrobiologie
- Kenntnisse über das menschliche Immunsystem

-
- Besprechung ausgewählter pathogener Vertreter (Bakterien, Viren, Pilze, Protozoen)
 - Vertrautheit mit molekular-, mikro- und zellbiologischen sowie immunologischen Methoden
 - Kenntnisse diagnostischer Methoden und Prävention
 - Selbständige Auswertung der Ergebnisse (nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten)
 - Erstellung eines wissenschaftlichen Protokolls (Einleitung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion, Zusammenfassung)
 - Wissenschaftliches Arbeiten und Präsentieren eines wissenschaftlichen Kurzvortrags
 - Fähigkeit zu Teamwork und Kleingruppenarbeit
 - Verbesserung der Sprachkompetenz (Teile der Begleitliteratur/Veranstaltungen sind in Englisch)
 - Interdisziplinäres Denken
-

Inhalt

Vorlesung

- Anatomie, Chemie und Funktionen pro- und eukaryotischer Zellen sowie viraler Partikel
- Grundlagen der medizinischen Mikrobiologie (Grundbegriffe, physiologische Flora, Pathogenität und Virulenz/-faktoren, Ablauf/Stadien einer Infektion, Epidemiologie)
- Molekulare Mechanismen von A/B-Toxinen
- Biogenese sekretorischer Pathogenitätsfaktoren
- Mykologie (pathogene Pilze, Antimykotika)
- Allgemeine und spezielle Immunologie (angeborenes/adaptives Immunsystem, Immunantworten der Schleimhäute, Induktion von T-Zellantworten, Effektorfunktionen der Immunzellen, Immunantworten bei Immunsupprimierten; Tumormunologie)
- Allgemeine und spezielle Virologie (Virusklassifikation und -vermehrung, Infektionsverlauf, Tumoviren)
- Klinische Bilder ausgewählter bakterieller/viraler Erreger
- Bakterielle/virale Diagnostik, Immundiagnostik
- Therapie & Prävention (Impfungen und Impfstoffe)

Praktikum Molekular- und Zellbiologie

- praktischer Umgang mit primären Zellen und Zelllinien
- Anwendung spezifischer Analysemethoden an eukaryotischen Zellen
- Untersuchung der Wirkung von A/B-Toxinen auf eukaryotische Zellen
- Induktion und Nachweis von apoptotischen / nekrotischen Markern
- Aktivierung von Rezeptoren des angeborenen Immunsystems durch Hefezellen

Praktikum Mikrobiologie

- praktischer Umgang mit Mikroorganismen, biologische Sicherheit
- Anwendung spezifischer mikrobieller Analysemethoden
- sekretorische Proteinbiogenese in Hefe; Protein-Protein-Interaktionen in der Hefe-ER-Membran; Effekt von Phosphorylierung auf Funktion des Proteintranslokationskanals im Hefe ER
- Wie schreibt man eine wissenschaftliche Publikation?
- bakterielle Diagnostik
- experimentelle Untersuchung bakterieller Virulenzfaktoren

Praktikum Virologie/Immunologie

- Differenzierung von Immunzellen
 - Virusisolierung / cytopathischer Effekt
 - Virus- und Immundiagnostik
 - Einfluss viral infizierter Zellen auf Immunzellen
 - Immunstatusbestimmung durch humorale und zelluläre Immunantworten
 - Heterologe Expression eines Virusproteins
 - Induktion von Proteasen in Immunzellen und deren Nachweis
-



Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch/englisch
- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest
- Empfohlene Literatur:
 - Janeway's „Immunobiology“
 - Modrow et al. „Molekulare Virologie“
 - Fuchs et al. „Allgemeine Mikrobiologie“
 - Brock et al. „Biology of Microorganisms“
 - Kayser et al. „Medizinische Mikrobiologie“
 - Goering et al. „Mims' Medical Microbiology“
 - Salyers & Whitt „Bacterial Pathogenesis: a Molecular Approach“

Modul Projektproposal/Forschungskonzept					Abk. PRP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1-2	2	WS/SS	7 Wochen	-	15

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Roy Lancaster	
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en des ZHMB	
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung	
Zulassungsvoraussetzungen	keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	schriftliches Forschungskonzept, mündliche Vorstellung und Verteidigung	
Lehrveranstaltungen / SWS	individuelles Praktikum (Gruppengröße: 1) mit Abschlussseminar	
Arbeitsaufwand	450 h	selbständiges Erarbeiten eines Projektkonzepts
Modulnote	50 %	schriftliches Forschungskonzept
	50 %	mündliche Verteidigung (Vortrag und Diskussion)

Lernziele/Kompetenzen

- Selbständige Literaturrecherche zur Auswahl und Fokussierung eines wichtigen, originären Forschungsthemas
- Selbständige Formulierung einer daraus resultierenden wissenschaftlichen Fragestellung
- Selbständige Auswahl und Beschreibung der Methoden zur Bearbeitung der Fragestellung
- Selbständige Formulierung eines gegliederten „Konzepts“
- (Zusammenfassung/Stand der Forschung/Vorarbeiten/Arbeitsprogramm)
- Problemlösungskompetenz
- Kommunikationskompetenz (Vortrag und Diskussion)

Inhalt

- Regelmäßige Statusbesprechungen
- Literaturrecherche zur Auswahl eines Themas und Formulierung einer Fragestellung
- Recherche geeigneter Methoden zur Beantwortung der Fragestellung
- Identifizierung eines/r fachspezifischen Betreuers/in
- Abfassung eines gegliederten Forschungs-„Antrags“
- (Zusammenfassung/Stand der Forschung/Vorarbeiten/Arbeitsprogramm)
- Vorstellung und Verteidigung des Antrags im Seminar

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und/oder englisch
- Empfohlene Literatur:
 - Angelika H. Hofmann: Scientific Writing and Communication. Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press, New York, 2010.
 - ein Leitfaden zur strukturierten Bearbeitung des Moduls wird rechtzeitig vor Veranstaltungsbeginn den teilnehmenden Studierenden zur Verfügung gestellt.

Modul vertiefendes Laborpraktikum					Abk. VLP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS	1 Semester	-	15

Modulverantwortliche/r	Dozent(inn)en des ZHMB
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en des ZHMB
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	mündlicher Bericht
Lehrveranstaltungen / SWS	individuelles Laborpraktikum (Gruppengröße: 1)
Arbeitsaufwand	450 h Präsenzzeit
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen von selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten
- Beherrschung wesentlicher Labortechniken
- Teamarbeit
- Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen

Inhalt

- Der/die Studierende bewirbt sich formlos bei einer Arbeitsgruppe des ZHMB und arbeitet dort an einem mehrwöchigen wissenschaftlichen Projekt als Teil der Arbeitsgruppe.
- Die fachlichen Inhalte richten sich nach der jeweiligen wissenschaftlichen Ausrichtung der Forschungsgruppe.

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und englisch
- Anmeldung: online über LSF
- Empfohlene Literatur: wird individuell fest gelegt

Modul Forschungsseminar					Abk. FS
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS	1 Semester	3	5

Modulverantwortliche/r	Dozent(inn)en des ZHMB
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en des ZHMB
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Seminarvortrag
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS Seminar
Arbeitsaufwand	50 h Präsenzzeit 80 h Vorbereitung 20 h Nachbereitung
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Präsentation von aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen und Ergebnissen
- Spezialisierung auf einem Teilgebiet der Human- und Molekularbiologie

Inhalt

- Auf Vorschlag der Dozent(inn)en bearbeiten die Studierenden jeweils ein aktuelles Thema der Human- und Molekularbiologie, stellen es im Seminar vor und diskutieren es mit dem Auditorium.

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und/oder englisch
- Empfohlene Literatur: wird individuell fest gelegt

Modul Masterarbeit					Abk. MA
Studiensem. 4	Regelstudiensem. 4	Turnus WS/SS	Dauer 6 Monate	SWS -	ECTS-Punkte 30

Modulverantwortliche/r	Dozent(inn)en des ZHMB
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en des ZHMB
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	vgl. Artikel 20 der PO
Leistungskontrollen / Prüfungen	schriftliche Abschlussarbeit
Lehrveranstaltungen / SWS	individuelle Masterarbeit (Gruppengröße: 1)
Arbeitsaufwand	Experimentelle Labortätigkeit 5 Monate Niederschrift der Arbeit: 4 Wochen
Modulnote	vgl. Artikel 22 der PO

Lernziele/Kompetenzen

- Erlernen von selbständigem wissenschaftlichen Arbeiten in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe
- Beherrschung wichtiger Labormethoden
- Spezialisierung auf einem Teilgebiet der Human- und Molekularbiologie
- Abfassung einer wissenschaftlichen Abschlussarbeit

Inhalt

- Der/die Studierende bewirbt sich formlos bei einer Arbeitsgruppe des ZHMB und arbeitet dort an einem wissenschaftlichen Projekt als Teil der Arbeitsgruppe.
- Die fachlichen Inhalte richten sich nach der jeweiligen wissenschaftlichen Ausrichtung der Forschungsgruppe.
- Literaturstudium zum gegebenen Thema
- Selbständige Durchführung von Experimenten
- Kritische Beurteilung und Diskussion der erhaltenen Resultate
- Vergleich der Resultate mit dem Stand der Literatur
- Niederschrift der Abschlussarbeit

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und/oder englisch
- Empfohlene Literatur: wird individuell fest gelegt

Modul Kolloquium zur Masterarbeit					Abk. MA
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus WS/SS	Dauer 1 Semester	SWS -	ECTS-Punkte 10
4	4				

Modulverantwortliche/r	Dozent(inn)en des ZHMB
Dozent/inn/en	Dozent(inn)en des ZHMB
Zuordnung zum Curriculum	Pflichtveranstaltung
Zulassungsvoraussetzungen	Einreichen der schriftlichen Masterarbeit
Leistungskontrollen / Prüfungen	Seminarvortrag mit anschließender Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Seminarvortrag mit anschließender Prüfung
Arbeitsaufwand	240 h Selbststudium 60 h Vorbereitung
Modulnote	100 % Seminarvortrag mit mündlicher Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

- Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen
- öffentliche Verteidigung eigener Forschungs-Ergebnisse
- Spezialisierung auf einem Teilgebiet der Human- und Molekularbiologie

Inhalt

- Vortrag und Diskussion zu allen Aspekten der jeweiligen Masterarbeit

Weitere Informationen

- Unterrichtssprache(n): deutsch und/oder englisch
- Empfohlene Literatur: wird individuell fest gelegt