UNIVERSITÄT DES SAARLANDES

Master of Science
Human- und Molekularbiologie
Modulhandbuch

Verantwortliche Einrichtung

Zentrum für Human- und Molekularbiologie

Fassung vom

29.10.2026

Auf Grundlage der Studienordnung vom

23.04.2015

(PO-Version 20221)

Inhaltsverzeichnis

Advanced-Modul I: Genetisch bedingte Erkrankungen und Epigenetik (ADV-I) 3
Advanced-Modul II: Signalleitung und Transport (ADV-II) 5
Advanced-Modul III: Hormone, Stress, Gedächtnis (ADV-III) 6
Advanced-Modul IV: Infektionsbiologie (ADV-IV) 7
Projektproposal/Forschungskonzept (PRP) 9
vertiefendes Laborpraktikum (VLP) 10
Forschungsseminar (FS) 11
Masterarbeit (MA) 12
Kolloquium zur Masterarbeit (MAK) 13

Advanced-Modul I: Genetisch bedingte Erkrankungen und Epigenetik (ADV-I)

	Modulverantwortlich Prof. Dr. Julia Schulze-Hentrich		Lehrende Prof. Dr. Sandra Iden Dr. Konstantin Lepikhov Prof. Dr. David Mick Dr. Sascha Tierling Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen	
	Turnus jährlich	Dauer 7 Wochen	SWS 14	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur, Seminare, Protokolle	
	Zuordnung Wahlpflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch, teilweise englisch	
Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Seminar c) Praktikum	Workload 4 SWS 4 SWS 6 SWS	Präsenzzeit 70 h 60 h 180 h	Selbststudium 70 h 25 h 45 h	Modulnote 70 % Klausur 30 % zusätzliche Leistungen (0 % Seminar, 100 % Protokolle)

Lernziele / Kompetenzen

- Grundlagen Genetik und Epigenetik in Erkrankungen
- Mechanismen genetischer und epigenetischer Veränderungen in Erkrankungen
- Methoden zur Diagnostik genetisch und epigenetischer Krankheitsveränderungen
- Biochemische, molekular- und zellbiologische Auswirkungen genetischer und epigenetischer Veränderungen
- Umgang mit bioinformatischen Daten, Erlernung molekularbiologischer Techniken, Umgang mit Zellsystemen und Modellorganismen
- Auswahl, Planung, Anwendung und Optimierung molekular- und zellbiologischer Methoden
- Auswahl geeigneter Modellsysteme für tumorbiologische Fragestellungen
- Wissenschaftliche Auswertung und Darstellung experimenteller Ergebnisse
- Sozialkompetenz und Gemeinschaftsarbeit
- Kommunikationskompetenz

Inhalt

Vorlesungen:

- Einführung in Humangenetik und molekulargenetische und -biologische Ursachen von Erkrankungen (Ludwig, Mick), Tumorbiologie und Mikroumgebung (Iden), Einführung in die Epigenetik (Walter)
- Modellsysteme und Modellorganismen in der genetischen, zellbiologischen und (epi)genetischen (Tumor)-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 zur Analyse von Signalwegen auf molekularer und zellulärer Ebene (Gen-Expression: RNA und Protein; Proteinlokalisation)

Seminare:

- Vor- und Nachbereitung theoretischer und praktischer Inhalte

	▪ Bearbeitung und Gruppendiskussion ausgewählter Literatur zu Zell- und Molekularbiologie, Genetik, Genomik und Epigenetik, Tumorbiologie
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 ▪ Alli, Jenuwein, Reinberg, Caparros, Epigenetics, CSHL Press ▪ "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 ▪ „The Biology of Cancer", Robert A. Weinberg, Norton & Company; 2nd edition 2014, ISBN: 978-0815345282
Weitere Informationen	▪ Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche ▪ Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest

Advanced-Modul II: Signalleitung und Transport (ADV-II)

	Modulverantwortlich Prof. Dr. Roy Lancaster		Lehrende Prof. Dr. Roy Lancaster Prof. Dr. Leticia Prates Roma Prof. Dr. Daniela Yildiz Dozent(inn)en der beteiligten Fachrichtungen	
	Turnus jährlich	Dauer 7 Wochen	SWS 14	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur, Seminarvortrag, Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation	
	Zuordnung Wahlpflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch, teilweise englisch	
Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Seminar c) Praktikum	Workload 4 SWS 4 SWS 6 SWS	Präsenzzeit 60 h 60 h 180 h	Selbststudium 80 h 25 h 45 h	Modulnote 50 % Klausur 50 % zusätzliche Leistungen (70 % Protokoll, 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 strukturbiologischer Methoden im Kontext eines aktuellen Forschungsthemas
- Wissenschaftliche Auswertung und Darstellung von experimentellen Ergebnissen
- Protokoll als wissenschaftliche Kurzpublikation
- Kommunikationskompetenz
- Sprachkompetenz Englisch

Inhalt

Vorlesung

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

Literatur

- wird gesondert bekannt gegeben

Weitere Informationen

- Anmeldung: zentrale Anmeldung nach dem Info-Block in der ersten Studienwoche
- Auswahlverfahren bei Überbuchung: Eignungstest

Advanced-Modul III: Hormone, Stress, Gedächtnis (ADV-III)

	Modulverantwortlich Prof. Dr. Bruce Morgan		Lehrende Prof. Dr. Bruce Morgan Prof. Dr. Fabian Erdel Prof. Dr. Katrin Philippar Dr. Jens Neunzig Dr. Frank Hannemann Dr. Janine Becking Dozent(inn)en der Fachrichtung	
	Turnus jährlich	Dauer 7 Wochen	SWS 14	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur, Seminare, Protokolle	
	Zuordnung Wahlpflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch, teilweise englisch	
Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Seminar c) Praktikum	Workload 4 SWS 4 SWS 6 SWS	Präsenzzeit 60 h 60 h 180 h	Selbststudium 50 h 10 h 90 h	Modulnote 70 % Klausur 30 % zusätzliche Leistungen (0 % Seminar, 100 % Protokolle)

Lernziele / Kompetenzen	▪ Detaillierte Kenntnisse der molekularen und zellulären Grundlagen von Gedächtnis ▪ Zusammenhang zwischen Stress und Gedächtnis und Vergleich zwischen Organismen ▪ Zusammenhang zwischen Stress und Redoxbiologie und Proteostase Netzwerk ▪ Verständnis der Bedeutung von oxidativem Stress ▪ 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	▪ Proteinfaltung und Transport, Proteostase Netzwerk, zelluläre Abwehrsystemen gegen missgefaltete Proteine ▪ Redox biology and redox signaling ▪ Molekulare Mechanismen von Gedächtnisbildung (Lernen, Sucht, Stress etc.) und deren Interaktionen mit endogenen und exogenen Faktoren wie Stress, Infektionen, Hormonsystem etc. ▪ Oxidativer Stress ▪ Planung und Anwendung von molekulargenetischen, biochemischen, zellbiologischen und physiologischen Methoden zur Untersuchung des Stress, Gedächtnis ▪ Vertiefung des Stoffes anhand ausgewählter Themen
Literatur	▪ Bear M, et al., Neuroscience: Exploring the Brain, Lippincott Williams & Wilkins ▪ Kandel, E et al., Principles of Neural Sciences, McGraw-Hill ▪

Advanced-Modul IV: Infektionsbiologie (ADV-IV)

	Modulverantwortlich Prof. Dr. Kathrin Ulrich		Lehrende Prof. Dr. Kathrin Ulrich PD Dr. Frank Breinig Prof. Dr. Markus Bischoff Prof. Dr. Karin Römisch Jun.-Prof. Dr. Luis Linares Otoya	
	Turnus jährlich	Dauer 7 Wochen	SWS 14	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen Klausur, Seminare, Protokolle	
	Zuordnung Wahlpflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch, teilweise englisch	
Lehrveranstaltungen a) Vorlesung b) Seminar c) Praktikum	Workload 4 SWS 4 SWS 6 SWS	Präsenzzeit 60 h 60 h 180 h	Selbststudium 50 h 10 h 90 h	Modulnote 70 % Klausur 30 % zusätzliche Leistungen (0 % Seminar, 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; Transplantationsimmunologie, Tumorimmunologie)

	▪ Allgemeine und spezielle Virologie (Virusklassifikation und -vermehrung, Infektionsverlauf, Tumorviren) ▪ Klinische Bilder ausgewählter bakterieller/viraler Erreger ▪ Bakterielle/virale Diagnostik, Immundiagnostik ▪ Therapie & Prävention (Impfungen und Impfstoffe) <u>Praktikum Molekular- und Zellbiologie</u> ▪ 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 <u>Praktikum Mikrobiologie</u> ▪ praktischer Umgang mit Mikroorganismen, ▪ biologische Sicherheit ▪ experimentelle Untersuchung der Biogenese von Virulenzfaktoren pathogener Hefen, ▪ dabei Anwendung von Methoden aus der Hefegenetik + Proteinbiochemie ▪ Anleitung zum Schreiben einer wissenschaftlichen Publikation oder Anleitung zum Reviewen eines wissenschaftlichen Manuskripts <u>Praktikum Virologie/Immunologie</u> ▪ Virus- und Immundiagnostik ▪ Differenzierung von Immunzellen ▪ Einfluss viral infizierter Zellen auf Immunzellen ▪ Beitrag von Immunzellen zur Tumorprogression (Induktion von Proteasen in Immunzellen; Resistenzmechanismen) ▪ Einfluss viraler Onkogene auf Wirtszellfunktionen ▪ Immunstatusbestimmung durch humorale und zelluläre Immunantworten
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"

Projektproposal/Forschungskonzept (PRP)

	Modulverantwortlich Prof. Dr. Roy Lancaster		Lehrende Dozent(inn)en des ZHMB	
	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS -	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen schriftliches Forschungskonzept, mündliche Vorstellung und Verteidigung	
	Zuordnung Pflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch / englisch	
Lehrveranstaltungen Erarbeitung Projektkonzept	Workload 15 CP	Präsenzzeit 10 h	Selbststudium 440 h	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
Literatur	▪ Angelika H. Hofmann: Scientific Writing and Communication. Papers, Proposals, and Presentations. Oxford University Press , New York, 2010.
weitere Informationen	▪ ein Leitfaden zur strukturierten Bearbeitung des Moduls wird rechtzeitig vor Veranstaltungsbeginn den teilnehmenden Studierenden zur Verfügung gestellt

vertiefendes Laborpraktikum (VLP)

	Modulverantwortlich Dozent(inn)en des ZHMB		Lehrende Dozent(inn)en des ZHMB	
	Turnus immer	Dauer 3 Monate	SWS -	ECTS-Punkte 15
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen mündicher Bericht	
	Zuordnung Pflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch oder englisch	
Lehrveranstaltungen individuelles Laborpraktikum	Workload 15 CP	Präsenzzeit 450 h	Selbststudium -	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.
Literatur	▪ wird individuell festgelegt

Forschungsseminar (FS)

	Modulverantwortlich Studiendekanin		Lehrende Dozent(inn)en des ZHMB	
	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 5
	Zulassungsvoraussetzungen keine		Leistungskontrollen / Prüfungen Seminarvortrag	
	Zuordnung Pflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch	
Lehrveranstaltungen Seminar	Workload 3 SWS 5 CP	Präsenzzeit 50 h	Selbststudium 100 h	Modulnote unbenotet

Lernziele / Kompetenzen	▪ Präsentation von aktuellen wissenschaftlichen Fragestellungen und Ergebnissen ▪ Organisation und Durchführung eines internen Symposiums
Inhalt	▪ Die Studierenden stellen ein aktuelles Thema der Human- und Molekularbiologie, bevorzugt auf Basis ihrer eigenen aktuellen Forschungstätigkeit (Master-Arbeit oder vertiefendes Laborpraktikum) vor und diskutieren es mit einem Auditorium. ▪ Die Präsentation erfolgt entweder als wissenschaftlicher Vortrag oder in Form einer Poster-Präsentation. ▪ Zusätzlich obliegt die Organisation der Veranstaltung (Erstellung Abstract-Band, Zeitplanung, Raumbuchung, Catering,…) der Verantwortlichkeit der Teilnehmenden.
Literatur	▪ wird individuell festgelegt

Masterarbeit (MA)

	Modulverantwortlich Dozent(inn)en des ZHMB		Lehrende Dozent(inn)en des ZHMB	
	Turnus immer	Dauer 23 Wochen	SWS -	ECTS-Punkte 30
	Zulassungsvoraussetzungen vgl. § 20 der PO		Leistungskontrollen / Prüfungen schriftliche Abschlussarbeit	
	Zuordnung Pflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n Deutsch oder Englisch	
Lehrveranstaltungen Abschlussarbeit	Workload 30 CP	Präsenzzeit ca. 5 Monate	Selbststudium ca. 1 Monat	Modulnote vgl. § 22 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			
Literatur	▪ wird individuell fest gelegt			

Kolloquium zur Masterarbeit (MAK)

	Modulverantwortlich Dozent(inn)en des ZHMB		Lehrende Dozent(inn)en des ZHMB	
	Turnus immer	Dauer 1 Semester	SWS -	ECTS-Punkte 10
	Zulassungsvoraussetzungen Einreichung Masterarbeit		Leistungskontrollen / Prüfungen Seminarvortrag, Prüfung	
	Zuordnung Pflichtveranstaltung		Unterrichtssprache/n deutsch oder englisch	
Lehrveranstaltungen Kolloquium	Workload 10 CP	Präsenzzeit 2 h	Selbststudium 298 h	Modulnote benotet
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			
Literatur	▪ wird individuell festgelegt			