



Fakultät 2 – Medizin

**Fakultät 7 – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät II –
Physik und Mechatronik**

**Fakultät 8 – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät III –
Chemie, Pharmazie, Bio- und Werkstoffwissenschaften**

Modulhandbuch

für den Bachelor-Studiengang

Biophysik

Fassung vom 22 Juni 2022

auf Grundlage der Prüfungs- und Studienordnung vom 02. Juni 2016

**zusammengestellt für die Fachrichtungen der Physik
der Universität des Saarlandes**

Studienverlaufsplan

Studien- abschnitt	Modul	Titel	Derzeitiger Modul- verantwortlicher	ECTS
1. Semester	TPIa	Theoretische Physik Ia: Rechenmethoden der Mechanik	Wilhelm-Mauch	5
	EP I-LA	Experimentalphysik I für Lehramt	Eschner	9
	ANAI	Analysis I	Eschmeier	9
	ACI	Allgemeine Chemie für Nebenfächler	N.N., Rammo	4
		Organische Chemie und Biochemie für Lehrämter	Jauch	3
2. Semester	AWP I	Allgemeine Wahlpflicht I	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik	9
	EP II	Experimentalphysik II	Jacobs	8
	TP I	Theoretische Physik Ib	Kruse	8
	GP Ib	Physikalisches Grundpraktikum Ib	Wagner	5
3. Semester	BWP I	Biologische Wahlpflicht I	Fachkoordinator Biologie	10
	AWP II	Allgemeine Wahlpflicht II	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik	2
	GBP	Vorlesung Biophysik	Bernhardt	4
	LAI	Lineare Algebra I	Gekeler	9
3.+6. Semester	EP III	Experimentalphysik III	Becher	11
4. Semester	AB	Allgemeine Biologie	Müller, U.	3
	GP III	Physikalisches Grundpraktikum III	Wagner	7
	GPBPB	Biophysikalisch-Biologisches Grundpraktikum	Ott	5
	FPBP	Fortgeschrittenenpraktikum Biophysik I	Ott	14
5. Semester	BC I	Biochemie I	Heinzle	6
	BWP II	Biologische Wahlpflicht II	Ott	13
	TP II	Theoretische Physik II	Morigi	8
	GBP	Ringvorlesung Biophysik	Ott	2
6. Semester	TP III	Theoretische Physik III	Santen	8
	BS	Bachelor-Seminar	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik	6
	BA	Bachelor-Arbeit	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik	12

AWP I	Organische Chemie I (OCI)	In diesem Fall zusätzlich BPG Pflicht	7
	Grundpraktikum Biophysik (BPG)	In diesem Fall zusätzlich zu OCI Pflicht	2
	Analysis II		9
AWP II	Effizientes Lernen und wiss. Darstellung		2
	Tutortätigkeit		2
	2 ECTS Bachelor Physik TP Ia		2
	Physikalisches Grundpraktikum Ia		2
BWP I	Genetik I		5
	Zellbiologie		5
	Mikrobiologie		5
BWP II	Fortgeschrittene Praktikum Biophysik I		13

Theoretische Physik Ia für Lehramt – Rechenmethoden der Mechanik					TP Ia
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	5	5
Modulverantwortliche/r	Wilhelm-Mauch				
Dozent/inn/en	Dozenten/Dozentinnen der Theoretischen Physik				
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung (3 SWS) Übung (2 SWS) Die Vorlesung ist auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Die LA-Studierenden bearbeiten Übungen, die sich im Umfang und zu einem Teil auch in den Inhalten von den Übungen für die Bachelor-Studierenden unterscheiden. Bei erfolgreicher Bearbeitung der Aufgaben gemäß dem Prüfungsumfang im Bachelor Physik können 2 CP im Modul Allgemeine Wahlpflicht I eingebracht werden.				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung				45 h
	Präsenzzeit Übung				30 h
	Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung				75 h
	Klausurvorbereitung				75 h
	Summe (5 CP)				150 h
Modulnote	unbenotet				

Lernziele / Kompetenzen

- Übersicht über weiterführende Rechentechniken insbesondere als Grundlage für die Vorlesungen in theoretischer Physik
- Einführung in die mathematische Formulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten anhand von Kinematik und Newtonscher Mechanik
- Entwicklung von Lösungsstrategien für mathematisch-physikalische Problemstellungen
- Einüben des Verfassens und der Darstellung von Lösungen zu Hausaufgaben

Inhalt

- Kinematik mit Differential- und Integralrechnung in n-dimensionalen Räumen
- Newtonsche Bewegungsgleichungen
- Lösungsstrategien für Differenzialgleichungen in einer Variable
- Newtonsche Mechanik der Mehrteilchensysteme
- Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Diagonalisierung
- Schwingungen und gekoppelte Differenzialgleichungen
- Fourierreihen und –transformationen

Weitere Informationen

Inhaltlich wird vorausgesetzt: Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in Grundkursen Mathematik. Ein Vorkurs, der Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen.

Literatur:

- S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Teubner (2005)
 - W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Springer, Berlin (2004)
 - C. B. Lang, N. Pucker, Mathematische Methoden in der Physik, Elsevier (2005)
 - K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, Mathematical Methods for Physics and Engineering, Cambridge University Press (2006)
-

Experimentalphysik I für Lehramt					EP I
Studiensem. 1	Regelstudiensem. 1.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 9
Modulverantwortliche/r		Eschner			
Dozent/inn/en		1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik 1 studentischer oder promovierter Betreuer pro Übungsgruppe			
Zuordnung zum Curriculum		Pflicht			
Zugangsvoraussetzungen		Keine formalen Voraussetzungen.			
Leistungskontrollen / Prüfungen		Eine benotete Klausur (auch in zwei Teilklausuren möglich) oder mündliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.			
Lehrveranstaltungen / SWS		<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Experimentalphysik I“ (Mechanik, Schwingungen und Wellen) 4 SWS / 4 CP • Präsenzübung "Mathematische Ergänzungen" 2 SWS / 2 CP • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS / 4 CP Die Vorlesung ist auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Die LA-Studierenden bearbeiten Übungen, die sich im Umfang und zu einem Teil auch in den Inhalten von den Übungen für die Bachelor-Studierenden unterscheiden.			
Arbeitsaufwand		<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Präsenzübung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 150 Stunden <hr style="width: 20%; margin-left: 0;"/> Summe 270 Stunden			
Modulnote		Gewichteter Mittelwert aus den Noten der Teilklausuren/Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung			

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur klassischen Mechanik sowie Schwingungen und Wellen unter experimentell-phänomenologischen Gesichtspunkten
- Kennenlernen grundlegender Begriffe, Phänomene, Konzepte und Methoden
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalische Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Übersicht über relevante Rechentechniken

Inhalt

- Klassische Mechanik: Messen und Maße, Vektoren, Newtonsche Axiome, Punktmechanik, Potentialbegriff, Planetenbewegung, Bezugssysteme, Relativitätsmechanik, Mechanik des starren Körpers, Mechanik von Festkörpern (Elastizität, Plastizität) und Flüssigkeiten
- Schwingungen und Wellen: Harmonischer Oszillator; freie, gedämpfte und getriebene Schwingung; gekoppelte Schwingungen, Schwebungen und Gruppengeschwindigkeit, Wellenbewegung in Medien, Energietransport und Energiedichte einer Welle
- Mathematische Ergänzungen: Behandlung und Einübung der im Rahmen der Mechanik benötigten Rechentechniken

Weitere Informationen

Allgemeines:

- Mit dem Modul beginnt das Physik-Studium im Wintersemester. Der Besuch des Vorkurses, der Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen (jeweils im September/Oktober vor Beginn der Vorlesungen).
- Die Modulveranstaltungen sind aufeinander und mit dem Physikalischen Grundpraktikum abgestimmt.
- Inhaltlich wird vorausgesetzt: Wissensstand mindestens gemäß guten Leistungen in Grundkursen Physik und Mathematik.

Literaturhinweise:

Die Veranstaltungen folgen keinem bestimmten Lehrbuch. Zu Beginn der Veranstaltung wird unterstützende Literatur bekannt gegeben.

Folgende beispielhafte Standardwerke sind zu empfehlen:

Experimentalphysik I

- W. Demtröder, *Experimentalphysik 1*, aktuelle Auflage, Springer Verlag.
- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998
- *Berkeley Physik Kurs, Bd.1, Mechanik*; Springer Verlag, 5. Auflage, 1991
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd.1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001)*;
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, *Moderne Physik*, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003.

Analysis I					Ana1
Studiensem. 1.	Regelstudiensem. 1.	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Eschmeier, Speicher, Fuchs, Groves
Dozent/inn/en	Dozenten der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Vorlesung und an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben) und Abschlussprüfung.
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit für die Vorlesung, 30 h Kontaktzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h.
Modulnote	Durch Klausur(en) oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis von Funktionen einer Veränderlichen sowie die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen einzusetzen (auch unter Benutzung von Computern)

Inhalt

- Mengen, Abbildungen, vollständige Induktion
- Zahlbereiche: **Q, R, C**
- Konvergenz, Supremum, Reihen, absolute Konvergenz, Umordnung
- Funktionen, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, spezielle Funktionen
- Riemannintegral, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung
- Taylorformel
- Optional: Fourierreihen

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Allgemeine Chemie für Studierende im Nebenfach Chemie					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	2,5	4

Modulverantwortliche/r	N.N., Rammo	
Dozent/inn/en	N.N., Rammo	
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Mechatronik, Wahlpflicht Bachelor-Studiengang Biophysik, Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Abschlussklausur	
Lehrveranstaltungen / SWS	Allgemeine Chemie für Studierende im Nebenfach Chemie, 4 V, 1 Ü, WS 1. – 7. Woche	
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übung 7 Wochen, 5-stündig Vor- und Nachbereitung, Klausur Summe:	35 h 85 h 120 h
Modulnote	Note der Abschlussklausur	

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- grundlegende Prinzipien und Methoden in der Chemie erlernen.
- Konzepte auf grundlegende chemische Phänomene anwenden.
- chemische Zusammenhänge erkennen.
- Rechenaufgaben im Bereich der Allgemeinen Chemie eigenständig lösen.

Inhalt

Einführung in die Chemie

- Klassifizierung der Stoffe (Elemente, Verbindung, Gemische)
- Chemische Grundgesetze (Erhaltung der Masse, konstante und multiple Proportionen, Gasgesetze, etc.)
- Atomhypothese und Avogadro'sche Molekülhypothese
- Aufbau der Atome, Kern und Hülle, Isotope, Bohrsches und Rutherford Atommodell
- Wasserstoffspektrum, Heisenbergsche Unschärferelation, Frank-Hertz-Versuch, de Broglie-Beziehung
- Absolute und relative Atommassen, Element- und Atomsymbole
- Das Mol, molare Masse, relative Molekül- und Formelmasse, SI-Einheiten
- Aggregatzustände, ideale Gase und Gasgesetze, Osmose
- Schrödinger-Gleichung, Stern-Gerlach-Versuch, Orbitalmodell und Quantenzahlen,
- Aufbau des Periodensystems, Periodizitäten, Moseleysches Gesetz
- Chemische Bindung (MO-Theorie, Valence-Bond, Ionenbindung, Metallbindung, van-der-Waals-Kräfte, Wasserstoffbrückenbindung, Dipole)
- Hybridisierung, Oktettregel und negative Hyperkonjugation
- VSEPR-Modell
- Kryos- und Ebullioskopie, Lösungswärmen von Salzen
- Energieumsatz bei chemischen Reaktionen
- Reaktionskinetik
- Chemisches Gleichgewicht, Prinzip des kleinsten Zwanges (Le Chatelier)
- Säure-Base-Reaktionen
- Redoxreaktionen und Elektrochemie, Elektrolyse, Faradaysche Gesetze
- Löslichkeitsprodukt

Stand: 22.06.2022

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Charles E. Mortimer, Ullrich Müller: *Das Basiswissen Chemie*, Thieme, 2010.
- Guido Kickelbick: *Chemie für Ingenieure*, Pearson, 2008.
- Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: *Chemie*, Pearson, 2006.

Informationen zur Vorlesung und Übungen:

http://www.uni-saarland.de/fak8/scheschkewitz/html/student_page.html

Organische Chemie und Biochemie für Lehramtler					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	1	jährlich	1 Semester	2,5	3

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. David Scheschkewitz		
Dozent/inn/en	Dr. Andreas Rammo		
Zuordnung zum Curriculum	Bachelor-Studiengang Biophysik, Pflicht Chemie Lehramt an Schulen (LAG, LAH, LAR, LAB) Pflicht Bachelor Biologie, Pflicht		
Zulassungsvoraussetzungen	Keine		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur		
Lehrveranstaltungen / SWS	Allgemeine Chemie für Studierende im Nebenfach Chemie, 4 V, 1 Ü, WS 8. – 14. Woche		
Arbeitsaufwand	Vorlesung + Übung 7 Wochen, 5-stündig	35 h	
	Vor- und Nachbereitung, Klausur	85 h	
	Summe:	120 h	
Modulnote	Note der Abschlussklausur		

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennenlernen
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- Komplexere biologisch relevante Stoffklassen kennen lernen

Inhalt

Geschichtliche Einführung zur Organischen Chemie

- Das Element Kohlenstoff und seine Sonderstellung im Periodensystem
- Hybridisierungen
- Funktionelle Gruppen
- Gewinnung und Synthese von chemischen Verbindungen
- Grundbegriffe, Formelschreibweise und Definitionen zu chemischen Reaktionen
- Kohlenwasserstoffe, Alkane, Alkene, Alkine
- Arene und deren Reaktionen
- Zweitsubstitution bei Arenen, mesomere und induktive Effekte von Substituenten
- Chiralität, Sequenzregel nach Cahn, Prelog und Ingold
- Chemische Reaktionen, Redoxreaktionen, nukleophile Substitutionen, Additionsreaktionen an
- Mehrfachbindungen, Eliminierungsreaktionen, Additions-Eliminierungsreaktion
- Organische Stoffklassen, z.B. Alkylhalogenide, Alkohole, Aldehyde, Carbonsäuren und -derivate, Amine, Aminosäuren, Nucleinsäuren und DNA, Mono-, Di- und Polysaccharide, einfache Polymere

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Latscha, Kazmaier, Klein, Chemie für Biologen: Springer Verlag
- Ch.E. Mortimer, U. Müller, Chemie (Thieme)
- P.Y. Bruice, Organische Chemie, Pearson-Verlag

Weitere Informationen zu Vorlesungen und Folien:

http://www.uni-saarland.de/fak8/scheschkewitz/html/student_page.html

Allgemeine Wahlpflicht I					AWP I
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2.	2.	SS	1 Semester	6 bzw. 8	9

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) aus den Fachbereichen Chemie und Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesungen, Praktika und Seminare (je nach Wahl des Nebenfachs)
Arbeitsaufwand	Insgesamt 270 Stunden (Detailinformationen in den Modulbeschreibungen der Teilmodule)
Modulnote	Aus den Klausuren bzw. mündl. Prüfungen der gewählten Teilmodule. Das Gewicht der Teilnote entspricht den ECTS-Punkten der Veranstaltung. Es werden die besten Prüfungsleistungen in den Teilmodulen berücksichtigt. Bei Übererfüllung der ECTS-Punkte wird die schlechteste Prüfungsleistung nur anteilig berücksichtigt.

Lernziele / Kompetenzen

- OCI und Biophysik Praktikum (BPG) müssen zusammen belegt werden.
- Einblick in die Arbeitsmethodik und Denkweise angrenzender Fachgebiete
- Fähigkeit zur Bearbeitung interdisziplinärer Forschungsthemen

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen für die einzelnen Fächer

Weitere Informationen

- Die angegebenen ECTS-Punkte sind mindestens zu erbringen. Sie müssen in benoteten Lehrveranstaltungen erbracht werden.
- Die Studenten können in Absprache mit dem Prüfungsausschuss auch alternative Nebenfächer und Vorlesungen wählen.

Organische Chemie I					OCI
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	Jährlich SS	1 Semester	5	7

Modulverantwortliche/r Kazmaier

Dozent/inn/en Kazmaier

Zuordnung zum Curriculum Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen benotet:
2 Teilklausuren/ Klausur nach Abschluss aller
Lehrveranstaltungen

Lehrveranstaltungen / SWS OC1 Einführung in die Organische Chemie 4V, 1Ü, SS

Arbeitsaufwand Vorlesung + Übung inkl. Klausuren:
15 Wochen, 5 SWS: 75 h
Vor- Nachbereitung, Klausuren 135 h
Summe: 210 h (7 CP)

Modulnote Mittelwert aus den Noten der Teilklausuren / Note der
Abschlussklausur

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die Grundlagen der Organischen Chemie kennenlernen
- Herstellung, Eigenschaften und Reaktionen der verschiedenen Substanzklassen beherrschen
- Reaktionsmechanismen der Organischen Chemie verstehen und anwenden
- die Nomenklatur organischer Verbindungen erlernen.

Inhalt

Vorlesung + Übungen OC1 (6 CP + 1 CP):

- Chemische Bindung in organischen Verbindungen: Atombindung, Bindungslängen und Bindungsenergien
- Allgemeine Grundbegriffe der Organischen Chemie: Systematik, Nomenklatur, Isomerie Grundbegriffe organischer Reaktionen
- Stereochemie: Stereoisomere, Molekülchiralität, Schreibweisen und Nomenklatur
- Gesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkane
- Die radikalische Substitutions Reaktion (S_R): Herstellung, Struktur und Stabilität von Radikalen
- Ungesättigte Kohlenwasserstoffe: Alkene, Alkine
- Additionen an Alkene und Alkine: Elektrophile, nucleophile, radikalische Additionen, Cycloadditionen
- Aromatische Kohlenwasserstoffe: Chemische Bindung, Elektronenstrukturen, MO-Theorie, Reaktionen
- Die aromatische Substitution (S_{Ar}): elektrophile, nucleophile Substitution
- Halogenverbindungen
- Die nucleophile Substitution (S_N) am gesättigten C-Atom: S_{N1} , S_{N2} -Mechanismus

- Die Eliminierungsreaktionen (E_1 , E_2): α -, β -Eliminierung, Isomerenbildung
- Sauerstoff-Verbindungen: Alkohole, Phenole, Ether
- Schwefelverbindungen: Thiole, Thioether, Sulfonsäuren
- Stickstoff-Verbindungen: Amine, Nitro-, Azo-, Hydrazo-, Diazo-Verbindungen, Diazoniumsalze
- Element-organische Verbindungen: Bildung und Reaktivität, Synthetisch äquivalente Gruppen
- Aldehyde, Ketone und Chinone: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Redoxreaktionen
- Reaktionen von Aldehyden und Ketonen
- Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Derivate der Carbonsäuren: Herstellung, Eigenschaften und Verwendung, Reaktionen
- Reaktionen von Carbonsäurederivaten an der Carbonylgruppe, in α -Stellung zur Carbonylgruppe
- Kohlensäure und Derivate: Herstellung
- Kohlenhydrate: Monosaccharide, Disaccharide, Oligo- und Polysaccharide
- Kohlenhydrate und Derivate: Herstellung
- Aminosäuren, Peptide und Proteine

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Latscha, Kazmaier, Klein, Basiswissen Chemie II: Organische Chemie, Springer Verlag 2002

Modul Grundpraktikum Biophysik					Abk. BPG
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus Jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 3	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Ott, A.
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) aus den Fachbereichen ZHMB Biologie, Medizin und Physik
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formale Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Protokolle
Lehrveranstaltungen / SWS	3 SWS
Arbeitsaufwand	45 h Präsenzzeit 15 h Nachbereitung der Versuche
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Einblick in die Arbeitsmethodik und Denkweise angrenzender Fachgebiete
- Fähigkeit zur Bearbeitung interdisziplinärer Forschungsthemen
- Verständnis der Grundlagen der Biophysik
- Molekulare Biophysik: Aufbau und kooperative Eigenschaften von Biomakromolekülen
- Methoden der molekularen Biophysik: UV/VIS-Spektroskopie
- Biologische Membranen: Elektrische Potenzialdifferenz, Oberflächenpotentiale, Mechanismus der Erregung
- Radioaktive Strahlung: Physikalische Grundlagen, Biologische Wirkungen, Umweltbelastungen
- Methoden der Zell- und Membranbiophysik: Fluoreszenzmethoden
- Cryobiophysik
- Verständnis biophysikalischer Messmethoden
- Selbständige Auswertung der Ergebnisse der Praktikumsversuche
- Erstellung eines Protokolls in Form einer Kurzpublikation (Einleitung, Methoden, Ergebnisse, Diskussion)
- Sozialkompetenz und Teamwork durch Kleingruppenarbeit
- Sprachkompetenz Englisch (ein Teil des Moduls wird in Englisch unterrichtet)

Inhalt

- Umgang mit radioaktiven Strahlen, Abschirmungen
- Präparation von Zellen, Fluoreszenzmarkierung, Fluoreszenzmikroskopie
- Optische Spektroskopie, Fluoreszenzspektroskopie, FACS
- Ionentransport durch Membranen roter Blutzellen

Weitere Informationen

Anmeldung am Ende des 1. Semesters (siehe Hinweise im Internet)

Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch

Stand: 22.06.2022

Literaturhinweise:

- A.F. Fercher, Medizinische Physik, aktuelle Auflage, Springer-Verlag (in Auszügen)
- J. Breckow, R. Greinert, Biophysik, eine Einführung, de Gruyter, 1994 #
- R. Glaser, Biophysik, 4. Auflage, Gustav Fischer-Verlag, 1996
- Bengt Nölting: Methods in Modern Biophysics, neueste Auflage (derzeit 2004)
- Helmut Pfützner: Angewandte Biophysik, neueste Auflage (derzeit 2003)
- Lehninger: Biochemie (für Membranen), neueste Auflage
- Werner Schmidt: Optische Spektroskopie, neueste Auflage (derzeit 2000)
- F. Lottspeich / J. W. Engels: Bioanalytik, neueste Auflage (derzeit 2006)
- R. Winter / F. Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie (1998)
- Heinz Eder et al.: Grundzüge der Strahlenkunde für Naturwissenschaftler und Veterinär-Mediziner (1986) oder andere Bücher zur Strahlenkunde
- Sperelakis: Cell Physiology, neueste Auflage (derzeit 2001) - Auszüge

Modul Analysis II					Abk. Ana2
Studiensem. 2	Regelstudiensem. 2	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS V4 + 2Ü	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r **Eschmeier**, Speicher, Fuchs, Groves

Dozent/inn/en Dozenten der Mathematik

Zuordnung zum Curriculum Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I

Zulassungsvoraussetzungen Analysis I, Lineare Algebra I (empfohlen)

Leistungskontrollen / Prüfungen Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Vorlesung und an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben) und Abschlussprüfung

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)

Arbeitsaufwand 60 h Kontaktzeit für die Vorlesung,
 30 h Kontaktzeit in den Übungen
 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h

Modulnote Durch Klausur(en) oder mündliche Prüfung.
 Der Modus wird vor Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Lernziele/Kompetenzen

Beherrschung der grundlegenden Begriffe, Methoden und Techniken der Analysis von Funktionen mehrerer Veränderlicher, sowie die Fähigkeit, diese zum Lösen von Problemen einzusetzen (auch unter Benutzung von Computern).

Inhalt

- Metrische und topologische Grundbegriffe, Kompaktheit
- Normierte Räume, Banachscher Fixpunktsatz
- Kurven, Bogenlänge, optional: Krümmung, Torsion
- Differentiationsbegriffe, Taylorformel, implizite Funktionen, Umkehrsatz
- Extrema mit und ohne Nebenbedingungen, optional: Lebesgueintegral
- Optional: Approximationssätze

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit (Nacharbeit, Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Programmierung 1					CS 120 / P1
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Gert Smolka
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Gert Smolka, Prof. Dr. Andreas Podelski Prof. Dr.-Ing. Holger Hermanns
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung: 4 SWS (ca. 250 Studierende)
 Übung: 2 SWS
 Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden

Arbeitsaufwand 270 h = 80 h Präsenz- und 190 h Eigenstudium

Modulnote

- zwei Klausuren (Mitte und Ende der Vorlesungszeit)
- Die Note wird aus den Klausuren gemittelt und kann durch Leistungen in den Übungen verbessert werden.

Lernziele/Kompetenzen

- höherstufige, getypte funktionale Programmierung anwenden können
 - Verständnis rekursiver Datenstrukturen und Algorithmen, Zusammenhänge mit Mengenlehre
 - Korrektheit beweisen und Laufzeit abschätzen
 - Typabstraktion und Modularisierung verstehen
 - Struktur von Programmiersprachen verstehen
 - einfache Programmiersprachen formal beschreiben können
 - einfache Programmiersprachen implementieren können
 - anwendungsnahe Rechenmodelle mit maschinennahen Rechenmodellen realisieren können
 - Praktische Programmiererfahrung, Routine im Umgang mit Interpretern und Übersetzern
-

Inhalt

- Funktionale Programmierung
- Algorithmen und Datenstrukturen (Listen, Bäume, Graphen; Korrektheitsbeweise; asymptotische Laufzeit)
- Typabstraktion und Module
- Programmieren mit Ausnahmen
- Datenstrukturen mit Zustand
- Struktur von Programmiersprachen (konkrete und abstrakte Syntax, statische und dynamische Syntax)
- Realisierung von Programmiersprachen (Interpreter, virtuelle Maschinen, Übersetzer)

Weitere Informationen

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Skript zur Vorlesung; siehe auch Literaturliste vom WS 02/03:

<http://www.ps.uni-sb.de/courses/prog-ws02/literatur.html>

Programmierung 2					CS 220 / P2
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
6	6	SS	1 Semester	6	9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Andreas Zeller
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Andreas Zeller und andere
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Praktikumsteil: Implementierungsaufgaben Vorlesungsteil: Klausur und Übungsaufgaben bearbeiten
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 2 SWS Übung: 4 SWS Übungsgruppen mit bis zu 20 Studierenden
Arbeitsaufwand	270 h = 45 h Präsenz- und 225 h Eigenstudium
Modulnote	Prüfungsleistungen werden in zwei Teilen erbracht, die zu gleichen Teilen in die Endnote eingehen. Um die Gesamtveranstaltung zu bestehen, muss jeder Teil einzeln bestanden werden.

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierende lernen die Grundprinzipien der imperativen/objektorientierten Programmierung kennen. Dabei wird primär Java als Programmiersprache verwendet.

In dieser Vorlesung lernen sie:

- mittelgroße objektorientierte Systeme in Java zu implementieren und zu testen
- kleinere, wohlstrukturierte Programme in C++ zu schreiben – im Wesentlichen als Umsetzung/Übersetzung der entsprechenden Java-Konzepte
- sich in wenigen Tagen eine neue imperative/objektorientierte Sprache anzueignen, um sich in ein bestehendes Projekt einzuarbeiten

Inhalt

- Objekte und Klassen
- Klassendefinition
- Objektinteraktion
- Objektsammlungen
- Objekte nutzen und testen
- Vererbung
- Dynamische Bindung
- Fehlerbehandlung
- Graphische Oberflächen
- Klassendesign und Modularität
- Objekte in C++
- Systemnahe Programmierung

sowie spezifische Vorlesungen für die Programmieraufgaben

Weitere Informationen

Vorlesung: Folien + Lehrbücher + Tafel

Übungen: Programmieraufgaben am Computer,

Übungsaufgaben auf Papier und in Gruppen an der Tafel

Unterrichtssprache:

Literaturhinweise:

Java

- David J. Barnes & Michael Kölling: *Java lernen mit BlueJ*
- Bruce Eckel: *Thinking in Java*
- Joshua Bloch, *Effective Java*

C++

- Mark Allen Weiss: *C++ for Java programmers*

Modul Softwarewerkzeuge der Bioinformatik					Abk.
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	WS	1 Semester	4	9

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Volkhard Helms
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Volkhard Helms
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul der Allgemeinen Wahlpflicht I
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Einfache Grundkenntnisse in Molekularbiologie (Protein- sowie DNA-Sequenzen und Proteinstrukturen). Vorkenntnisse aus Vorlesungen wie "Bioinformatik I" oder "Bioinformatik II" sind hilfreich, aber nicht erforderlich.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur. Voraussetzung für die Teilnahme an der Abschlussklausur ist das Erreichen von mindestens 50% der maximalen Punkte aus den drei Praktikumsberichten.
Lehrveranstaltungen / SWS	2V + 2P
Arbeitsaufwand	270 h
Modulnote	Für die Note des Scheins zählt das bessere Ergebnis entweder ausschließlich aus der abschließenden Klausur oder der Kombination des Durchschnitts der benoteten Praktika und der Note der Abschlussklausur, die jeweils zu 50 % gewichtet werden.

Inhalt

Die Veranstaltung ist in erster Linie ein praktischer Kurs und soll Kenntnisse über die Anwendung moderner Softwarewerkzeuge in der Bioinformatik vermitteln. Die Praktika werden von einer einführenden Vorlesung begleitet, die das Thema des Praktikums in einen weiteren biologischen und bioinformatischen Zusammenhang stellt. Folgende Bereiche werden behandelt:

- Analyse und Vergleich von Protein- und Genomsequenzen
- Proteinmodellierung/-struktur
- zelluläre Netzwerke

Die Studierenden lernen "interaktiv" im Bioinformatik-CIP-Pool: Wie löse ich biologische Probleme mit Tools der Bioinformatik wie [BLAST](#), [CLUSTALW](#), [VMD](#), [Swiss Model](#), [Bioconductor](#), [Virtual Cell](#) und [Cytoscape](#). Die Tools werden in Übungen vorgestellt.

Im Rahmen der Übung bekommt jeder Studierende drei kleine Forschungsprojekte zugeteilt, die mit Hilfe der in der Übung eingeführten Tools in Teams bearbeitet werden können. Die Studierenden müssen ihre Arbeit an den Projekten jeweils durch einen mindestens fünfseitigen schriftlichen Bericht dokumentieren.

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise: [Vorlesungsskript](#) der AG Helms.

Stand: 22.06.2022

Experimentalphysik II					EP II
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2.	2.	SS	1 Semester	6	8

Modulverantwortliche/r	Jacobs
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltliche Voraussetzungen: grundlegende Kenntnisse aus dem Modul Experimentalphysik I
Leistungskontrollen / Prüfungen	Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Prüfungsvorleistung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Experimentalphysik II“ (Elektrizitätslehre) 4 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Bearbeitung der Übungsaufgaben 15 Wochen à 6 SWS 90 Stunden • Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 30 Stunden <hr style="width: 100%; border: 0.5px dashed black;"/> <p style="text-align: right;">Summe 240 Stunden</p>
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Elektrizitätslehre und Magnetismus
- Erwerb eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kenntnis von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
-

Inhalt

Vorlesung Experimentalphysik II (Elektrizitätslehre)

- Elektrostatik
- Elektrischer Strom und Magnetismus
- Maxwell-Gleichungen
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen
- elektrotechnische Anwendungen
- Behandlung und Einübung der im Rahmen der Elektrizitätslehre benötigten Rechentechniken (auf den Vorlesungsverlauf verteilt)

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, *Moderne Physik*, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003.
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, *Halliday Physik Bachelor-Edition*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage 2007
- H. Daniel, *Physik I: Mechanik/Akustik/Wellen*, de Gruiter, 1997; H. Daniel, *Physik II: Elektrodynamik – relativistische Physik*, de Gruiter, 1997
- K. Dransfeld, P. Kienle, G.M. Kalvius, *Physik I: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005; K. Dransfeld, P. Kienle, *Physik II: Elektrodynamik*; Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 2002.
- D.G. Giancoli, *Physik*, 3. Auflage, Pearson Studium, 2006
- R. Weber, *Physik Teil I: Klassische Physik – Experimentelle und theoretische Grundlagen*, Tebner Verlag, 1. Auflage 2007.
- D. Meschede, *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik*, Bd.1, *Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 12. Auflage, 2008; *Lehrbuch der Experimentalphysik*, Bd. 2, *Elektromagnetismus*; Gruyter-Verlag; 9. Auflage, 2006.
- C. Kittel, W.D. Knight, M.A. Ruderman, A.C. Helmholz, B.J. Moyer, *Berkeley Physik Kurs*, Bd. 1, *Mechanik*, 5. Auflage 1994, E. M. Purcell, *Berkeley Physik Kurs*, Bd. 2, *Elektrizität und Magnetismus*, Vieweg Verlag, 4. Auflage, 1989.
- R.P. Feynman, R.B. Leighton, M. Sands, *Feynman-Vorlesungen über Physik*, Bd.1, *Mechanik, Strahlung, Wärme*, Oldenbourg Verlag, 5. Auflage, 2007; Bd.2, *Elektromagnetismus und Struktur der Materie*, Oldenbourg Verlag, 5. Auflage, 2007
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 2", 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.

Theoretische Physik Ib – Analytische Mechanik					TP Ib
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2	2	jährlich	1 Semester	6	8
Modulverantwortliche/r	Kruse				
Dozent/inn/en	Dozenten/Dozentinnen der Theoretischen Physik				
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben				
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS				
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung				60 h
	Präsenzzeit Übung				30 h
	Vor- und Nachbereitung, Übungsbearbeitung				150 h
	Klausurvorbereitung				
	Summe (8 CP)				240 h
Modulnote	Klausurnote				

Lernziele / Kompetenzen

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik
- Verständnis des Wechselspiels von theoretischer Physik und Experimentalphysik
- Verständnis des Beitrags der theoretischen Physik zur Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Verständnis der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der theoretischen Physik

Inhalt

- Der starre Körper
 - Nichtlineare Koordinatentransformationen, Differentialgeometrie
 - Lagrange-Mechanik
 - Hamilton-Mechanik
 - Nichtlineare Probleme
 - Funktionen von n Veränderlichen, einschließlich Differenzial- und Integralrechnung
 - Kontinuumsmechanik
-

Weitere Informationen

Inhaltlich werden Mathematikkenntnisse aus dem Modul „Rechenmethoden in der Mechanik“ vorausgesetzt.

Literatur:

- H. Goldstein, C. P. Poole, J. Safko, Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2006
 - L. D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der theoretischen Physik Bd.1, Harri Deutsch, 1997
 - W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 2, Springer, 2006
 - F. Kuypers, Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2005
 - J.V. Jose, E.J. Saletan, Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press, 1998
-

Physikalisches Grundpraktikum Ib					GP Ib
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
2.	2.	SS	1 Semester	3	5

Modulverantwortliche/r	C. Wagner				
Dozent/inn/en	H. Wolf, A. Tschöpe, T. John 1 Betreuer(in) pro Praktikumsgruppe				
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht				
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen				
Leistungskontrollen / Prüfungen	• Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung und Testat, Abschlussgespräch mit dem Versuchsbetreuer				
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	Praktikum		1,5 SWS		
	Seminar (Gruppengröße: 2)		1,5 SWS		
Arbeitsaufwand	Physikalisches Grundpraktikum Ib				
	Durchführung der Versuche				28 Stunden
	Vorbereitung und Auswertung				122 Stunden
	Summe				----- 150 Stunden
Modulnote	unbenotet				

Lernziele/Kompetenzen:

- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus verschiedenen Bereichen der Physik durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Experimentsteuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Einführung in Statistik und Messunsicherheiten
 Sieben Versuche aus dem Bereich der Mechanik und der Radioaktivität.

Literaturhinweise:

Eine aktuelle Liste der Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen und Literaturangaben zu den Versuchen finden sich unter

<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils vor Semesterbeginn erforderlich unter

<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Biologische Wahlpflicht I					BWP I
Studiensem. 3.	Regelstudiensem. 5.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 8	ECTS-Punkte 10

Modulverantwortliche/r	Fachkoordinator Biologie	
Dozent/inn/en	Alle Dozenten der Biologie	
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Siehe Modulbeschreibung der Teilmodule	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung aus den Bereichen Genetik, Zellbiologie, Mikrobiologie	
Arbeitsaufwand	Insgesamt (Detailinformationen in den Modulbeschreibungen der Teilmodule)	300 h
Modulnote	Aus den Teilmodulen	

Lernziele / Kompetenzen

Grundlagen der biologische Teilgebiete Genetik, Zellbiologie und Mikrobiologie

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen der einzelnen Fächer

Weitere Informationen

Literatur:

Siehe Modulbeschreibung der Teilmodule

Genetik					GE-1
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4 SWS	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortlicher (Vertreter)	Prof. Dr. Jörn Walter	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Jörn Walter Jun. Prof. Dr. Martin Simon, Dr. Sascha Tierling Dr.	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Selbststudium:	60 Stunden 90 Stunden
	Summe	<hr/> 150 Stunden
Modulnote	100% Klausur	

Lernziele/Kompetenzen

- Einführung in grundlegende Mechanismen der Formalgenetik
- Einführung in die Molekulargenetik: Entstehung und Reparatur von Mutationen, Prinzipien der Replikation und Rekombination, grundlegende Mechanismen der Genregulation
- Erlernen genetischer Grund-Prinzipien und der genetischen Terminologie
- Erlernen theoretischer Grundlagen der Molekularen Genetik
- Konzeptionelles Grundverständnis genetischer Probleme

Inhalt

Vorlesung

- Einführung in die Grundlagen und Terminologie der Genetik
- Prinzipien genetischer Vererbung (Klassische/Formal-Genetik)
- Aufbau, Struktur und Replikation der DNA
- Einführung in Zytogenetik, Chromosomen und Chromatin Struktur
- Realisierung des genetischen Codes: Transkription und Translation
- Grundprinzipien der Reparatur und Rekombination
- Einführung in Prinzipien der Genregulation
- Einführung in die Populationsgenetik
- Einführung in die Genomstruktur und genetische Kartierung
- Beispiele humangenetischer Erkrankungen und Analysemethoden

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch
 Anmeldung: online über LSF

Stand: 22.06.2022

Empfohlene Literatur:

- Graw „Genetik“ 4. Auflage Springer Verlag 2006;
- Knippers „Molekulare Genetik, 9. Auflage ,Thieme Verlag 2006;
- Genes IX Bartlett& Jones, 2007; D.P.Clark „Molecular Biology,
- Understanding the Genetic Revolution“ 2006 Springer Verlag.

Zellbiologie					ZB
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4 SWS	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortlicher (Vertreter)	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Manfred J. Schmitt	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vor- und Nachbereitung:	60 Stunden 90 Stunden
Modulnote	100% Klausur	

Lernziele/Kompetenzen

- Genaue Kenntnis über Aufbau und Funktion von Zellen
- Einsatz von molekular- und zellbiologischen Methoden zur Analyse von Zellen
- Praktischer Umgang mit Zellen
- Selbständige Auswertung der Ergebnisse (nach wissenschaftlichen Gesichtspunkten)
- Präsentation eines Kurzvortrags zu einem zellbiologischen Thema
- Fähigkeit zu Teamwork und Kleingruppenarbeit
- Verbesserung der Sprachkompetenz (Teile der Begleitliteratur sind in Englisch)

Inhalt

Vorlesung:

- Aufbau und Funktion der Eukaryontenzelle
- Mikroskopie von Zellen (Licht- & Fluoreszenz-Mikroskopie; Elektronen-Mikroskopie)
- Zellteilung, Zellzyklus und Zellzykluskontrolle
- Primärer Informationsfluss in Pro- und Eukaryonten
- RNAi: Grundlagen und Anwendungen
- Struktur und Funktion von DNA, DNA-Topoisomerasen, DNA-Bindeproteinen und Histonen
- DNA-Schäden und zelluläre DNA-Reparatur
- RNA-Polymerasen und Transkription
- Zelluläre Kontrollebenen der eukaryonten Genexpression
- Programmierter Zelltod (Apoptose)
- Cytoskelett: Komponenten, Dynamik und Funktion
- Extrazelluläre Matrix: Aufbau, Abbau und Funktionen
- Aufbau von Biomembranen und Dynamik von Membran-Lipiden und -Proteinen
- Membrantransport: Pumpen, Carrier und Kanäle
- Zellkommunikation, Signalübertragung und Rezeptoren
- Organellen und vesikulärer Transport (t- und v-SNARES)
- Posttranslationale Proteinmodifikationen (GPI-Anker, Protein-O- und N-Glykosylierung etc.)
- Intrazelluläres Protein-Targeting, Protein-Sekretion und -Abbau; Ubiquitin/Proteasom-System

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch

Anmeldung: online über LSF

Empfohlene Literatur:

- Alberts *et al.*, Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, Wiley-VCH
- Lodish *et al.*, Molekulare Zellbiologie, Spektrum Akademischer Verlag
- Cooper & Hausman, The Cell - A Molecular Approach, ASM Press
- Karp, Molekulare Zellbiologie, Springer Verlag

Mikrobiologie					MI
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 5	Turnus Jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4 SWS	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortlicher (Vertreter)	Prof. Dr. Karin Römisch	
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Karin Römisch Prof. Dr. Gert-Wieland Kohring	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	Vorlesung	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeiten: Vor- und Nachbereitung:	60 Stunden 90 Stunden
Modulnote	100% Klausur	

Lernziele/Kompetenzen

- Verständnis der Mikrobiologischen Grundlagen
- Kenntnisse über den Aufbau (Chemie) und Funktion der pro- und eukaryontischen Zelle
- Kenntnisse der zentralen Stoffwechselwege
- Grundlagen der Ernährung und des Wachstums von Mikroorganismen
- Kenntnisse über die systematische und phylogenetische Einordnung von Mikroorganismen
- Steriles Arbeiten und sichere Handhabung von Mikroorganismen
- Isolierung und Identifizierung von Mikroorganismen (physiologisch und morphologisch)
- Methoden des mikrobiellen Wachstums

Inhalt

- Geschichte der Mikrobiologie
- mikrobielle Zellstruktur & -funktion
- mikrobielle Ernährung & Metabolismus
- mikrobielles Wachstum & dessen Kontrolle
- Bakterien- & Hefegenetik
- Evolution & Systematik der Mikroben
- Mikrobielle Genomik
- Mikroorganismen in Industrie & Forschung

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Unterrichtssprache: Deutsch & Englisch
 Anmeldung: online über LSF

Empfohlene Literatur:

- Brock: Biology of Microorganisms (Prentice Hall) (Deutsch von Pearson)
- Fuchs (Schlegel): Allgemeine Mikrobiologie (Thieme)
- Alberts: The Cell
- Pollard/Earnshaw: Cell Biology
- Madhani: From a to alpha - Yeast as a model for cellular differentiation
- Cypionka: Grundlagen der Mikrobiologie (Springer)
- Fritsche: Mikrobiologie (Spektrum)
- Krämer: Lebensmittel-Mikrobiologie (UTB)
- Renneberg: Biotechnologie für Einsteiger
- Esser: Kryptogamen (Springer)
- Süßmuth et al.: Biochemisch-mikrobiologisches Praktikum (Thieme)
- Alexander, Strete: Mikrobiologisches Grundpraktikum (Pearson)
- Steinbüchel et al.: Mikrobiologisches Praktikum (Springer)
- Kerner: Das grosse Kosmosbuch der Mikroskopie (Kosmos)

Modul Vorlesung Biophysik					Abk. BPV
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus Jährlich (WS)	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 4

Modulverantwortliche/r	Prof. Dr. Franziska Lautenschläger
Dozent/inn/en	Prof. Dr. Franziska Lautenschläger
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht in Bachelor Biophysik Wahlpflicht in Bachelor Bioinformatik
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	4 SWS
Arbeitsaufwand	60 h Präsenzzeit 30 h Vorbereitung 30 h Selbststudium
Modulnote	Note aus der Klausur oder mündlichen Prüfung

Lernziele/Kompetenzen

Die Studierenden werden in der Vorlesung mit modernen biophysikalischen Fragestellungen und, alternativ, Methoden vertraut gemacht.

Inhalt

- Bindungen, Wechselwirkungen und Kräfte
- Wasser
- Brownsche Bewegung und Diffusion
- Membran und Transporte
- Polymere
- Von DNA zum Protein,
- Kontrolle von DNA und Proteinen
- Physik der Proteine
- Zellmechanik
- Techniken

Weitere Informationen

Die Vorlesung wird an der Tafel durchgeführt, mit digitalen Elementen. Auf Anfrage kann die Vorlesung digital und hybrid gehalten werden.

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

Lehrbücher der Biophysik, z.B. Werner Mäntele, Biophysik

Allgemeine Wahlpflicht II					AWP II
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 3	Turnus WS+SS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik
Dozent/inn/en	Dozenten der Physik
Zuordnung zum Curriculum	Wahlpflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Siehe Modulbeschreibung der Teilmodule
Leistungskontrollen / Prüfungen	Siehe Modulbeschreibung der Teilmodule
Lehrveranstaltungen / SWS	Siehe Modulbeschreibung der Teilmodule
Arbeitsaufwand	Insgesamt 60 Stunden (Detailinformationen in den Modulbeschreibungen der Teilmodule)
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen

Erwerb fachübergreifender Kompetenzen und soft skills

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen für die einzelnen Teilmodule

Weitere Informationen

Effizientes Lernen/Wissenschaftliche Darstellung					ELWD
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3	3	WS	1 Semester	2	2

Modulverantwortliche/r	Jacobs	
Dozent/inn/en	Dozenten der Physik	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul Allgemeine Wahlpflicht II	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Anfertigung einer Hausarbeit und Vortrags zu einem vorgegebenen Thema, Kurztests in der Vorlesung	
Lehrveranstaltungen / SWS	Seminar (2SWS)	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit im Seminar	30 Stunden
	Nachbereitung, Hausarbeit, Vorbereitung der Präsentation	30 Stunden
	Summe	60 Stunden
Modulnote	Unbenotet	

Lernziele / Kompetenzen

- Fähigkeit den Studienablauf effizient zu organisieren
- Erwerb von Kenntnissen in Lerntechniken und Selbstorganisation
- Selbstständige Literaturrecherche
- Selbstständige Ausarbeitung von wissenschaftlichen Darstellungen in schriftlicher und mündlicher Form

Inhalt

- Einführung in die Studieninhalte und –organisation
- Einführung in die Grundlagen allgemeiner Lerntechniken und Selbstorganisation
- Arbeit in Lerngruppen, Vor- und Nacharbeit von Vorlesungen
- Literaturrecherche
- Anfertigen von Praktikumsauswertungen und kurzer wissenschaftlicher Texte
- Aufbau eines wissenschaftlichen Vortrages

Weitere Informationen

- Das Modul kann alternativ zum Teilmodul „Tutortätigkeit“ eingebracht werden
- Es wird empfohlen, das Teilmodul in den Anfangssemestern zu belegen

Tutortätigkeit					AWP-TT
Studiensem. 3	Regelstudiensem. 5	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	Studiendekan/in bzw. Studienbeauftragte/r der Physik	
Dozent/inn/en	Dozenten der Physik	
Zuordnung zum Curriculum	Teilmodul zum Modul AWP II	
Zulassungsvoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des zu betreuenden Moduls	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Hospitation der von den Tutoren abgehaltenen Lehrveranstaltungen	
Lehrveranstaltungen / SWS	Betreuung von Übungen	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	15 Stunden
	Vorbereitung der Übungen/Praktika	45 Stunden
	Summe	60 Stunden
Modulnote	Keine	

Lernziele / Kompetenzen

- Organisation von Lehrveranstaltungen und Umsetzung methodischer Ziele
- Didaktische Aufbereitung komplexer physikalischer Sachverhalte
- Ausrichtung eines Fachvortrags am Vorwissen des Auditoriums

Inhalt

- Einführung in die fachdidaktischen Aspekte der jeweiligen Lehrveranstaltung
- Moderieren von Übungsgruppen / Betreuung von Praktikumsversuchen
- Korrektur von schriftlichen Ausarbeitungen
- Teilnahme an den Vorsprechungen der Übungsgruppenleiter/Praktikumsbetreuer

Weitere Informationen

- Das Modul kann alternativ zum Teilmodul „Effizientes Lernen/wiss. Darst.“ Eingebracht werden

Physikalisches Grundpraktikum Ia					GP Ia
Studiensem. 1.	Regelstudiensem. 1.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r C. Wagner

Dozent/inn/en H. Wolf, A. Tschöpe, T. John
1 Betreuer(in) pro Praktikumsgruppe

Zuordnung zum Curriculum Teilmodul zum Modul AWP II

Zugangsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung und Testat, Abschlussgespräch mit dem Versuchsbetreuer

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]
 Praktikum 1 SWS
 Seminar 1 SWS
 (Gruppengröße: 2)

Arbeitsaufwand

Physikalisches Grundpraktikum Ia	
Durchführung der Versuche	16 Stunden
Vorbereitung und Auswertung	44 Stunden
Summe	----- 60 Stunden

Modulnote unbenotet

Lernziele/Kompetenzen:

- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus verschiedenen Bereichen der Physik durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Experimentsteuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Einführung in Statistik und Messunsicherheiten
Insgesamt 3 Versuche aus verschiedenen Bereichen der Physik.

Literaturhinweise:

Eine aktuelle Liste der Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen und Literaturangaben zu den Versuchen finden sich unter
<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils vor Semesterbeginn erforderlich unter
<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Theoretische Physik II – Elektrodynamik					TP II
Studiensem. 3.	Regelstudiensem. 3.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Morigi
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) der theoretischen Physik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltlich werden die werden die Module „Mathematischen Methoden der Physik“ und „Theoretische Physik I“ vorausgesetzt.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • 1 Vorlesung (4 SWS) • 1 Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 150 Stunden <p>-----</p> <p>Summe 240 Stunden</p>
Modulnote	Aus der Klausurnote bzw. der Note der mündlichen Prüfung

Lernziele / Kompetenzen

- Theoretische Beschreibung von elektromagnetischen Feldern und Wechselwirkungen
- Einführung in die Methoden der klassischen Feldtheorie
- Verständnis des Beitrags der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Verständnis der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der theoretischen Physik

Inhalt

- Mathematische Methoden der Elektrodynamik
- Maxwellgleichungen
- Elektrostatik, Magnetostatik
- Elektrodynamik von Teilchen und Feldern
- Elektrodynamik in Materie
- Spezielle Relativitätstheorie

Weitere Informationen

Literatur:

- J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, 2006
- T. Fließbach, Elektrodynamik, Spektrum Akademischer Verlag, 2004
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3, Springer, 2004

Lineare Algebra I					LA1
Studiensem. 3.	Regelstudiensem. 5.	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Gekeler, Schreyer, Schulze-Pillot
Dozent/inn/en	Dozenten der Mathematik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	Regelmäßige, aktive Teilnahme an der Vorlesung und an den begleitenden Übungen; Zwischenklausur (wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben) und Abschlussprüfung
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung (4 SWS), Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	60 h Kontaktzeit für die Vorlesung, 30 h Kontaktzeit in den Übungen, 180 h Selbststudium (Vor- und Nachbereitung, Bearbeitung von Übungsaufgaben) – insgesamt 270 h.
Modulnote	Durch Klausur(en) oder mündliche Prüfung. Der Modus wird zu Beginn der Vorlesung bekannt gegeben.

Lernziele / Kompetenzen

Fähigkeit, abstrakte algebraische Begriffsbildung zu verstehen und zum Lösen von Problemen in verschiedenen Kontexten einzusetzen; insbesondere Beherrschung der Begriffe und Methoden der Linearen Algebra, Anwendung zur Problemlösung.

Inhalt

- Mengenlehre und grundlegende Beweisverfahren, vollständige Induktion
- Algebraische Grundbegriffe: Gruppen, Ringe, Körper
- Vektorräume, Basis, Dimension, Koordinaten, Lineare Gleichungssysteme, Matrizen, lineare Abbildungen, Basiswechsel, Gauß-Algorithmus, invertierbare Matrizen
- Äquivalenzrelation und Kongruenzen, Quotientenvektorraum, Homomorphiesatz
- Optional: Dualraum
- Symmetrie- und Permutationsgruppen, Optional: Operation von Gruppen auf Mengen,
- Determinante, Entwicklungssätze, Cramersche Regel
- Eigenwerte, Diagonalisierbarkeit
- Skalarprodukte und Orthogonalität
- Symmetrische, hermitesche Matrizen, orthogonale und unitäre Matrizen,
- Hauptachsentransformation und Quadriken

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: deutsch

Literaturhinweise: Bekanntgabe jeweils vor Beginn der Vorlesung auf der Vorlesungsseite im Internet.

Methoden: Information durch Vorlesung; Vertiefung durch Eigentätigkeit
(Nacharbeit, Übungen).

Anmeldung: Bekanntgabe jeweils rechtzeitig vor Semesterbeginn durch Aushang und im Internet.

Experimentalphysik III					EP III
Studiensem. 3. + 6.	Regelstudiensem. 3.+6.	Turnus WS+SS	Dauer 2 Semester	SWS 9	ECTS-Punkte 11

Modulverantwortliche/r	Becher				
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(innen) der Experimentalphysik oder der technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe				
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht				
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltliche Voraussetzungen: Kenntnisse aus den Modulen Experimentalphysik I und II				
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung für beide Vorlesungen. Prüfungsvorleistung: jeweils erfolgreiche Bearbeitung der Aufgaben in den Übungen zu beiden Vorlesungen. 				
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Experimentalphysik IIIa“ (Optik und Thermodynamik) 3 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS • Vorlesung „Experimentalphysik IIIb“ (Quanten- und Atomphysik) 4 SWS • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS 				
Arbeitsaufwand	<p>a) „Experimentalphysik IIIa“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 3 SWS 45 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 90 Stunden ----- -- Summe 150 Stunden (5 CP) <p>b) „Experimentalphysik IIIb“</p> <ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 105 Stunden ----- Summe 180 Stunden (6 CP) 				
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung				

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Optik und Thermodynamik
- Erwerb von Grundkenntnissen zur Quanten- und Atomphysik
- Erwerb eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kenntnis von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen

Inhalt

Experimentalphysik IIIa (Optik und Thermodynamik)

- Elektromagnetische Wellen in Materie
- Geometrische Optik
- Optische Instrumente
- Kohärenz, Interferenz und Beugung
- Grundlagen des Lasers

- Temperatur, Wärmetransport, kinetische Gastheorie, ideale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse

- kinetische Theorie der Wärme, Brownsche Molekularbewegung, Boltzmann-Verteilung, Wärmeleitung und Diffusion
- Einführung in die Statistische Physik
- Strahlungsgesetze, Hohlraumstrahlung

Experimentalphysik IIIb (Quanten- und Atomphysik)

- Atomarer Aufbau der Materie
- Licht als Teilchen
- Materiewellen
- Einzelteilchenexperimente und Statistische Deutung
- Atomspektren und Atommodelle
- Schrödinger-Gleichung und einfache Potentiale
- H-Atom
- Spin
- Atome in magnetischen und elektrischen Feldern

Weitere Informationen

Inhaltlich wird auf die Module der ersten beiden Semester aufgebaut

Literaturhinweise:

- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- W. Demtröder, „Experimentalphysik 2“, 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.
- E. Hecht, „Optik“, 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2005, ISBN 3-486-24917-7.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, „Moderne Physik“, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.
- W. Demtröder, „Experimentalphysik 3“, 3. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-21473-9.
- H. Haken, H.C. Wolf, „Atom- und Quantenphysik“, 8. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-02621-5.
- T. Mayer-Kuckuk, „Atomphysik“, 5. Auflage, Teubner Verlag, 1997, ISBN: 3-519-43042-8.
- Feynman, *Vorlesungen über Physik, Bd.3, Quantenmechanik (4. Auflage 1999)*; Oldenbourg Verlag.

Modul/Modulelemente					Abk.
Allgemeine Biologie					AB
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4	4	SS	1 Semester	4 SWS	3

Modulverantwortlicher (Vertreter) Müller, U. (N.N.)

Dozent/inn/en Müller, U.

Zuordnung zum Curriculum Pflichtmodul
 [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Zulassungsvoraussetzungen keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Benotete Klausur

Lehrveranstaltungen / SWS Vorlesung 4SWS
 [ggf. max. Gruppengröße]

Arbeitsaufwand Präsenzzeiten: 60 Stunden
 Selbststudium: 30 Stunden

Modulnote Klausur

Lernziele/Kompetenzen

- Grundlegendes Verständnis der menschlichen physiologischen Funktionen.
- Grundlegende Kenntnisse der Regulation, Interaktion, Funktion und Fehlfunktion neuronaler und vegetativer Funktionen.

Inhalt

- Aufbau, Struktur, Funktion und Fehlfunktionen menschlicher Organsysteme: Herz, Kreislauf, Gasstoffwechsel, Exkretion, Bewegungssystem, Energiehaushalt und Homöostase, gastrointestinale Prozesse, Hormone, Sinnesorgane und Gehirn.

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise

Vorlesung des Moduls Humanphysiologie (BSc Biologie)

Unterrichtssprache: Deutsch

- Literatur: Schmidt R.F., Thews, G.: Physiologie des Menschen , Springer, Berlin
- Silverthorn, D.U.: Physiologie, Pearson Studium, München

Physikalisches Grundpraktikum III					GP III
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4.	4.	SS	1 Semester	4	7
Modulverantwortliche/r		C. Wagner			
Dozent/inn/en		H. Wolf, A. Tschöpe, T. John 1 Betreuer(in) pro Praktikumsgruppe			
Zuordnung zum Curriculum		Pflicht			
Zugangsvoraussetzungen		Keine formalen Voraussetzungen			
Leistungskontrollen / Prüfungen		<ul style="list-style-type: none"> Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung und Testat, Abschlussgespräch mit dem Versuchsbetreuer 			
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]		Praktikum		2 SWS	
		Seminar (Gruppengröße: 2)		2 SWS	
Arbeitsaufwand		Physikalisches Grundpraktikum III			
		Durchführung der Versuche		36 Stunden	
		Vorbereitung und Auswertung		174 Stunden	
		Summe		----- 210 Stunden	
Modulnote		unbenotet			

Lernziele/Kompetenzen:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Quanten- und Atomphysik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Rolle von Schlüsselexperimenten
- Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Experimentsteuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Inhalt

Neun Versuche aus den Bereichen Thermodynamik und Optik.

Literaturhinweise:

Eine aktuelle Liste der Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen und Literaturangaben zu den Versuchen finden sich unter

<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils vor Semesterbeginn erforderlich unter

<https://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Theoretische Physik III – Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte					TP III
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4.	4.	SS	1 Semester	6	8

Modulverantwortliche/r	Santen
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) der Theoretischen Physik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zugangsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen. Inhaltlich baut der Kurs auf die Module TP I und TP II auf.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Klausur oder mündliche Prüfung Prüfungsvorleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben
Lehrveranstaltungen / SWS	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS)
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit Vorlesung 15 Wochen à 4 SWS 60 Stunden • Präsenzzeit Übung 15 Wochen à 2 SWS 30 Stunden • Vor- und Nachbereitung Vorlesung, Bearbeitung der Übungsaufgaben, Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 150 Stunden <p>-----</p> <p>Summe 240 Stunden</p>
Modulnote	Aus der Klausurnote bzw. der Note der mündlichen Prüfung

Lernziele / Kompetenzen

- Überblick über die grundlegenden Konzepte, Methoden und Begriffe der theoretischen Quantenphysik und der statistischen Physik.
- Verständnis von physikalischen Gesetzen, die als Wahrscheinlichkeitsaussagen formuliert sind.
- Herstellen des Zusammenhangs zwischen den theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Verständnis des Beitrags der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Verständnis der wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Quantenmechanik und statistischen Physik

Inhalt

- Schrödinger-Gleichung, Eigenzustände, zeitliche Entwicklung
- Eindimensionale Probleme
- Orts- u. Impulsdarstellung
- Allgemeiner Formalismus der Quantenmechanik, Messprozess
- Harmonischer Oszillator
- Unitäre Transformationen, Symmetrien
- Quantenmechanischer Drehimpuls, Wasserstoffatom
- Grundlagen der statistischen Mechanik
- Gleichgewichtsensemble
- Anschluss an die Thermodynamik
- Das klassische ideale Gas

Weitere Informationen

Literatur:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantenmechanik 1, de Gruyter, 1998
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5/1, Springer, 2003
- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Springer, 1994
- F. Schwabl, Quantenmechanik 1, Springer, 2004
- F. Schwabl, Statistische Mechanik, Springer, 2006
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 6, Springer, 2004
- W. Brenig, Statistische Theorie der Wärme, Springer, 1992
- F. Reif und W. Muschnik, Statistische Physik und Theorie der Wärme, de Gruyter, 1987
- M. LeBellac, F. Mortessagne, G.G. Batrouni, Equilibrium and Non-Equilibrium Thermodynamics, Cambridge University Press, 2004

Biophysikalisch-Biologisches Grundpraktikum					GPBPB
Studiensem. 4.	Regelstudiensem. 4.	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 5

Modulverantwortliche/r	Ott	
Dozent/inn/en	Ott und Mitarbeiter	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Zu jedem Versuch Protokolle, Eingangs- und Abschlussgespräch mit dem Versuchsbetreuer	
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum	2 SWS
	Seminar	2 SWS
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> • Durchführung der Versuche • Vorbereitung • Auswertung 	<p>60 h</p> <p>30 h</p> <p>60 h</p>
Modulnote	unbenotet	

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- moderne Methoden der biologischen Analyse kennenlernen,
- in die Grundlagen der praktischen Biologischen Arbeitsweise eingeführt werden, auf die Biologische Wahlpflicht II vorbereitet werden.

Inhalt

- Laborsicherheit
- Grundlegende Verfahren biologischer Laborpraxis (z. B. Gelaufftrennung, Blot, Zellkultur, PCR ...)
- Isolierung, Klonierung von Genen
- Isolierung von Proteinen
- Immunostaining
- 180 In Situ Hybridisierung

Der Inhalt wird den Erfordernissen der Biologischen Wahlpflicht II angepasst

Weitere Informationen [Unterrichtssprache, Literaturhinweise, Methoden, Anmeldung]

Das Praktikum wird entweder während des Semesters oder als Block zwischen dem 3. und 4. Semester angeboten.

Unterrichtssprache: Deutsch und/oder Englisch

Literatur:

Fuchs (Schlegel): Allgemeine Mikrobiologie (Thieme)

Brock: Biology of Microorganisms (Prentice Hall) (Deutsch von Pearson)

Alberts *et al.*, Lehrbuch der Molekularen Zellbiologie, 3. Auflage (2005), Wiley-VCH

Lodish *et al.*, Molekulare Zellbiologie, 4. Auflage (2002), Spektrum Akademischer Verlag

Cooper & Hausman, The Cell – A Molecular Approach, 4. Auflage (2007), ASM Press

Karp, Molekulare Zellbiologie, 1. Auflage (2005), Springer Verlag

Fritsche: Mikrobiologie (Spektrum)

Renneberg: Biotechnologie für Einsteiger

Süßmuth *et al.*: Biochemisch-mikrobiologisches Praktikum (Thieme)

Alexander, Strete: Mikrobiologisches Grundpraktikum (Pearson)

Steinbüchel *et al.*: Mikrobiologisches Praktikum (Springer)

Praktikumsanleitung, UdS.

Anmeldung: Anmeldung zum Praktikum GPBPB erforderlich.

Es wird empfohlen, vor dem Besuch dieses Moduls das Modul „Allgemeine Anorganische und Organische Chemie“ (ACI) erfolgreich abzuschließen und gleichzeitig an dem Modul „Biochemie I“ (BCI) teilzunehmen..

Fortgeschrittenenpraktikum Biophysik I					FPBP
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4.	4.	SS	1 Semester	6	14

Modulverantwortliche/r	Ott
Dozent/inn/en	1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine
Leistungskontrollen / Prüfungen	Für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung und Testat, Abschlussgespräch mit Versuchsbetreuer
Lehrveranstaltungen / SWS	Praktikum 3 SWS Seminar 3 SWS (Gruppengröße: 2)
Arbeitsaufwand	Durchführung der Versuche 90 Stunden Vorbereitung und Auswertung 330 Stunden ----- Summe 420 Stunden
Modulnote	unbenotet

Lernziele / Kompetenzen:

- Praktische Kenntnisse beim wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen einer Arbeitsgruppe
- Kennenlernen wissenschaftlicher, biophysikalischer Methoden und Techniken

Inhalt

Projektpraktikum, das innerhalb wissenschaftlicher Arbeitsgruppen durchgeführt wird.
 Die Fortgeschrittenenpraktika I und II sollten in unterschiedlichen Themenfeldern durchgeführt werden.

Weitere Informationen

.Das Praktikumsangebot richtet sich nach den Möglichkeiten der Arbeitsgruppen.

Es wird empfohlen, vor der Belegung des Moduls das Modul „Grundlagen der Biophysik“ (GBP) erfolgreich abzuschließen.

Das Praktikum kann auch als Block z.B. in der vorlesungsfreien Zeit absolviert werden.

Literaturhinweise:

- werden in der Arbeitsgruppe bekanntgegeben

Anmeldung:

In den teilnehmenden Arbeitsgruppen zu Beginn des Semesters

Biochemie I					BCI
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 4	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortlicher	Heinzle	
Dozenten	R.Bernhardt, Heinzle	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	ACI	
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	keine	
Prüfungen	benotet: Klausur nach Abschluss der Lehrveranstaltung	
Lehrveranstaltungen / SWS	Vorlesung und Übungen	4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit Vorlesung und Übungen inkl. Klausuren	60 h
	Vor-, Nachbereitung, Klausuren	120 h
	Summe:	180 h
Modulnote	Note der Abschlussklausur	

Lernziele / Kompetenzen

Die Studierenden sollen:

- die wichtigen Bauelemente biologischer Systeme kennen
- die Prinzipien der enzymatischen Katalyse und deren Regulation verstehen
- Zusammenhänge zwischen Struktur und Funktion von Molekülen verstehen
- Stoffwechselwege des Katabolismus und Anabolismus beherrschen und deren Funktionsweise verstehen

Inhalt

Vorlesung BC01 (6 CP)

- Synthese und Umwandlung funktioneller Gruppe beherrschen
- Molekulare Bausteine (Aminosäuren, Proteine, Lipide, Kohlenhydrate, ...)
- Biochemische Katalyse und Regulation
- Stoffwechsel : Energieumwandlung, Synthese molekularer Bausteine

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch

Literaturhinweise:

- Stryer, L., „Biochemie“ Spektrum Akad. Verlag
- Voet, D. & Voet, J.G., „Biochemie“, VCH, Weinheim
- Lehninger/Nelson/Cox, „Prinzipien der Biochemie“, Spektrum Akad. Verlag

Vorlesungsunterlagen: Homepage Prof. Bernhardt (<http://www.uni-saarland.de/fak8/bernhardt/>) und Prof. Heinzle (<http://www.uni-saarland.de/fak8/heinzle/>)

Modul Ringvorlesung Biophysik					Abk. RVBP
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 2

Modulverantwortliche/r	A. Ott
Dozent/inn/en	Hochschullehrer(innen) aus den Fachbereichen ZHMB Biologie, Medizin und Physik
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen
Leistungskontrollen / Prüfungen	In der Hausarbeit soll ein in der Ringvorlesung vorgestelltes Thema schriftlich aufbereitet werden.
Lehrveranstaltungen / SWS	2 SWS
Arbeitsaufwand	30 h Präsenzzeit 15 h Bearbeitung der Hausarbeit 15 h Selbststudium (Vor- und Nachbearbeitung)
Modulnote	unbenotet

Lernziele/Kompetenzen

- Einblick in die Arbeitsmethodik und Denkweise angrenzender Fachgebiete
- Fähigkeit zur Bearbeitung interdisziplinärer Forschungsthemen
- Verständnis der Grundlagen der Biophysik
- Übersicht über die biophysikalisch ausgerichteten Arbeitsgruppen an der UdS
- Einführung in aktuelle Forschungsmethoden der Biophysik

Inhalt

- Aktuelle biophysikalische Forschungsprojekte von Arbeitsgruppen der Medizin, Physik und Biologie

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch und Englisch

Literaturhinweise:

- A.F. Fercher, Medizinische Physik, aktuelle Auflage, Springer-Verlag (in Auszügen)
- J. Breckow, R. Greinert, Biophysik, eine Einführung, de Gruyter, 1994 #
 - R. Glaser, Biophysik, 4. Auflage, Gustav Fischer-Verlag, 1996
 - Bengt Nölting: Methods in Modern Biophysics, neueste Auflage (derzeit 2004)
 - Helmut Pfützner: Angewandte Biophysik, neueste Auflage (derzeit 2003)
 - Lehninger: Biochemie (für Membranen), neueste Auflage
 - Werner Schmidt: Optische Spektroskopie, neueste Auflage (derzeit 2000)
 - F. Lottspeich / J. W. Engels: Bioanalytik, neueste Auflage (derzeit 2006)
 - R. Winter / F. Noll: Methoden der Biophysikalischen Chemie (1998)
 - Heinz Eder et al.: Grundzüge der Strahlenkunde für Naturwissenschaftler und Veterinär-Mediziner (1986) oder andere Bücher zur Strahlenkunde
 - Sperelakis: Cell Physiology, neueste Auflage (derzeit 2001) - Auszüge

Biologische Wahlpflicht II					BWP II
Studiensem. 5	Regelstudiensem. 5	Turnus SS	Dauer 1 Semester	SWS 13	ECTS-Punkte 13

Modulverantwortliche/r	A. Ott	
Dozent/inn/en	1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Wahlpflicht	
Zulassungsvoraussetzung zum Modul	Erfolgreiche Teilnahme am Biophysikalischen-Biologischen Grundpraktikum (GPBPB)	
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung	Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule	
Prüfungen	Siehe Modulbeschreibung der Wahlpflichtmodule	
Lehrveranstaltungen / Methoden	Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule.	
Arbeitsaufwand	insgesamt:	390 h
Modulnote	Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule	

Lernziele / Kompetenzen

Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule

Inhalt

Siehe Modulbeschreibungen der Wahlpflichtmodule

Weitere Informationen

Unterrichtssprache: Deutsch oder Englisch

Literaturhinweise: werden je nach Thema von den betreuenden Dozenten gegeben

Anmeldung: zu Beginn eines jeden Sommersemesters

Maximale Teilnehmerzahl(en): 4 pro Wahlpflichtmodul

Fortgeschrittenenpraktikum Biophysik II					FPBP
Studiensem. 5.	Regelstudiensem. 5.	Turnus WS	Dauer 1 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 13

Modulverantwortliche/r	Ott	
Dozent/inn/en	1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht	
Zulassungsvoraussetzungen	Erfolgreiche Teilnahme am Biophysikalischen-Biologischen Grundpraktikum (GPBPB)	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Vortrag	
Lehrveranstaltungen / SWS	Fortgeschrittenenpraktikum Biophysik (Gruppengröße: 2)	5 SWS / 13 CP
Arbeitsaufwand	Durchführung der Versuche Vorbereitung und Auswertung ----- Summe	75 Stunden 315 Stunden 390 Stunden
Modulnote	unbenotet	

Lernziele / Kompetenzen:

- Praktische Kenntnisse beim wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen einer Arbeitsgruppe
- Kennenlernen wissenschaftlicher, biophysikalischer Methoden und Techniken

Inhalt

Projektpraktikum, das innerhalb wissenschaftlicher Arbeitsgruppen durchgeführt wird.
 Die Fortgeschrittenenpraktika I und II sollten in unterschiedlichen Themenfeldern durchgeführt werden.

Weitere Informationen

Das Praktikumsangebot richtet sich nach den Möglichkeiten der Arbeitsgruppen.

Es wird empfohlen, vor der Belegung des Moduls das Modul „Grundlagen der Biophysik“ (GBP) erfolgreich abzuschließen.

Das Praktikum kann auch als Block z.B. in der vorlesungsfreien Zeit absolviert werden.

Literaturhinweise:

- werden in der Arbeitsgruppe bekanntgegeben

Anmeldung:

In den teilnehmenden Arbeitsgruppen zu Beginn des Semesters

Bachelor-Seminar					BS
Studiensem. 6.	Regelstudiensem. 6.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	SWS 2	ECTS-Punkte 6

Modulverantwortliche/r	Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik	
Dozent/inn/en	Dozenten der Biophysik	
Zuordnung zum Curriculum	Pflicht (mit Wahloption)	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Mündliche Präsentation von wissenschaftlichen Artikeln aus dem Themengebiet der Bachelorarbeit	
Lehrveranstaltungen / SWS	Seminar (2 SWS), max. Gruppengröße 15	
Arbeitsaufwand	Präsenzzeit	30 Stunden
	Vorbereitung des Vortrags, Literaturstudium	150 Stunden
	Summe	----- 180 Stunden
Modulnote	Aus der Beurteilung des Vortrags	

Lernziele / Kompetenzen

- Einarbeitung in die Themenstellung der Bachelor-Arbeit
- Erlernen der in der Bachelor-Arbeit verwendeten Methodik
- Vermittlung von Fähigkeiten des wissenschaftlichen Diskurses

Inhalt

Erarbeitung und didaktische Aufbereitung der für Bachelor-Arbeit relevanten Fachliteratur

Bachelor-Arbeit					BA
Studiensem. 6.	Regelstudiensem. 6.	Turnus Jedes Semester	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 12

Modulverantwortliche/r Studiendekan bzw. Studienbeauftragter der Physik

Dozent/inn/en Dozenten der Biophysik

Zuordnung zum Curriculum Pflicht (mit Wahloption)

Zulassungsvoraussetzungen Keine

Leistungskontrollen / Prüfungen Anfertigung der Bachelor-Arbeit

Lehrveranstaltungen / SWS

Arbeitsaufwand Bearbeitung der Fragestellung und Anfertigung der Arbeit
 (Bearbeitungszeit 10 Wochen)

360 Stunden

Modulnote Aus der Beurteilung der Bachelor-Arbeit

Lernziele / Kompetenzen

- Zielgerichtete Bearbeitung eines wissenschaftlichen Projektes unter Anleitung
- Ein aktuelles Forschungsgebiet in seiner Komplexität umreißen zu können
- Fähigkeit reproduzierbare wissenschaftliche Ergebnisse unter Anleitung zu erzielen

Inhalt

- Literaturstudium zum vorgegebenen Thema
- Erarbeitung der relevanten Methodik
- Dokumentation des Projektverlaufs
- Anfertigung der Bachelor-Arbeit