



Wintersemester 24/25

Modulhandbuch

für das Studium

Physik

Bachelor of Science

gültig in Verbindung mit der Prüfungsordnung BPO vom 05.02.2020

Studienverlaufsplan B.Sc. Physik als "Vollfach" (BPO2020)

Sem.	Pflichtbereich 147 CP					Bachelorarbeit, 15 CP	Wahlbereich, 18 CP		Σ 180 CP
	Physikalisches Wahlfach, 9 CP		Fachergänzende Studien, 9 CP						
1.	EP1a Experimentalphysik 1 (Mechanik), 6 CP	GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik), 3 CP	TP1a Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen), 6 CP	HM1a Höhere Mathematik 1, 9 CP	GWA Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens, 3 CP			Fachergänzende Studien, 3 CP	30
2.	EP2a Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik), 9 CP	GP2 Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik), 3 CP	TP2a Theoretische Physik 2 (Mechanik), 9 CP	HM2a Höhere Mathematik 2, 9 CP	CaW Computer als Werkzeug, 3 CP				33
3.	EP3a Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik), 6 CP	GP3 Grundpraktikum 3 (Atom- und Quantenphysik), 3 CP	TP3a Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik), 9 CP	HM3a Höhere Mathematik 3, 9 CP	ALC-1 Allgemeine Chemie, 6 CP				33
4.	EP4a Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie), 6 CP	GP4 Grundpraktikum 4 (Thermodynamik), 3 CP	TP4a Theoretische Physik 4 (Quantenmechanik), 9 CP	HM4a Höhere Mathematik 4, 3 CP	FFT Fremdsprachliche Fachtexte, 3 CP			Fachergänzende Studien, 3 CP	27
5.	EP5a Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie), 9 CP	FP1a Fortgeschrittenen praktikum 1, 3 CP	TP5a Theoretische Physik 5 (Statistische Physik), 6 CP		BP Berufsperspektiven, 6 CP		Modul gemäß Anlage 2.3 (Physikalisches Wahlfach), 9 CP		33
6.	EP6 Experimentalphysik 6 (Kern- und Elementarteilchenphysik), 3 CP	FP2a Fortgeschrittenen praktikum 2, 3 CP				ABBA Modul Bachelorarbeit, 15 CP		Fachergänzende Studien, 3 CP	24

CP = Credit Points, Sem. = Semester

Übersicht nach Modulgruppen

1) Pflichtbereich (144 CP)

(ohne das Modul Bachelorarbeit)

Es müssen Module im Umfang von 144 CP erfolgreich absolviert werden.

01-PHY-BA-EP1a: Experimentalphysik 1 (Mechanik) (6 CP).....	4
01-PHY-BA-EP2a: Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik).....	7
01-PHY-BA-EP3a: Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik).....	10
01-PHY-BA-EP4a: Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie) (6 CP).....	14
01-PHY-BA-EP5a: Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie) (9 CP).....	16
01-PHY-BA-EP6: Experimentalphysik 6 (Kern- & Elementarteilchenphysik) (3 CP).....	19
01-PHY-BA-GP1: Grundpraktikum 1 (Mechanik) (3 CP).....	21
01-PHY-BA-GP2: Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik) (3 CP).....	24
01-PHY-BA-GP3: Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik) (3 CP).....	26
01-PHY-BA-GP4: Grundpraktikum 4 (Thermodynamik) (3 CP).....	28
01-PHY-BA-FP1a: Fortgeschrittenenpraktikum 1 (3 CP).....	30
01-PHY-BA-FP2a: Fortgeschrittenenpraktikum 2 (3 CP).....	32
01-PHY-BA-TP1a: Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen) (6 CP).....	34
01-PHY-BA-TP2a: Theoretische Physik 2 (Mechanik) (9 CP).....	37
01-PHY-BA-TP3a: Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik) (9 CP).....	39
01-PHY-BA-TP4a: Theoretische Physik 4 (Quantenmechanik) (9 CP).....	41
01-PHY-BA-TP5a: Theoretische Physik 5 (Statistische Physik) (6 CP).....	43
03-MAT-BA-HM1: Höhere Mathematik 1 (9 CP).....	46
03-MAT-BA-HM2: Höhere Mathematik 2 (9 CP).....	49
03-MAT-BA-HM3: Höhere Mathematik 3 (9 CP).....	51
03-MAT-BA-HM4: Höhere Mathematik 4 (3 CP).....	53
01-PHY-BA-GWA: Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (3 CP).....	55
01-PHY-BA-CaW: Computer als Werkzeug (3 CP).....	57
02-CHE-BA-ALC-1: Allgemeine Chemie (6 CP).....	59
01-PHY-BA-FFT: Fremdsprachliche Fachtexte (3 CP).....	62
01-PHY-BA-BP: Berufsperspektiven (6 CP).....	64

2) Wahlbereich (18 CP)

Im Wahlbereich werden Module des Bereichs "Physikalisches Wahlfach" im Umfang von 9 CP absolviert sowie 9 CP aus den Fachergänzenden Studien.

01-PHY-BA-BPhy: Biophysik (9 CP).....66

01-PHY-BA-FPhy: Festkörperphysik (9 CP)..... 68

01-PHY-BA-TPhy: Theoretische Physik (Wahlmodul) (9 CP)..... 70

01-PHY-BA-UPhy: Umweltphysik (9 CP).....72

3) Bachelorarbeit (15 CP)

01-PHY-BA-ABBA: Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium) (15 CP)..... 74

4) Ergänzende Veranstaltungen

01-PHY-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Physik (0 CP)..... 76

Modul 01-PHY-BA-EP1a: Experimentalphysik 1 (Mechanik)

Experimental Physics 1

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in den Grundkursen Physik und Mathematik. Ein mathematischer Vorkurs, der ggf. diese elementare Schulmathematik der gymnasialen Oberstufe studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen.

Lerninhalte:

Das Modul führt in ein wichtiges Gebiet der klassischen Physik ein und ist inhaltlich sowie über die Einübung des physikalischen Denkens und Arbeitens Grundlage des gesamten weiteren Studiums.

- Mechanik des Massenpunktes
- Rotation, Kreisel
- Erhaltungssätze der Mechanik
- Schwingungen und Wellen
- Bezugssystem, Inertialsystem, Scheinkräfte
- Mechanik der Kontinua
- Ausblick: Relativitätstheorie

Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik I
- Tipler Experimentalphysik
- Bergmann/Schäfer Mechanik

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in der Mechanik und kennen fundamentale Konzepte über zum Beispiel Erhaltungssätze oder Schwingungen. Ihre Kenntnisse können sie bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden. Die Studierenden können wichtige Phänomene der Mechanik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen.

In den Übungen stellen die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitoninnen und Kommilitonen vor und diskutieren mit den Tutoren die Lösungen. Als Schlüsselqualifikation werden das Arbeiten in Kleingruppen sowie die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.

Workloadberechnung:

78 h Vor- und Nachbereitung
 70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 32 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer.nat. Justus Notholt

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Experimentalphysik 1	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch. Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 1 (Mechanik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Experimentalphysik 1
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Experimentalphysik 1 (Mechanik) (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalphysik 1 (Mechanik)	

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Experimentalphysik 1 (Mechanik) (Übung)	

Lehrveranstaltung: Ergänzungen zum Grundkurs Experimentalphysik 1 (Mechanik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Ergänzung zum Grundkurs Experimentalphysik 1 (Vorlesung)	

Modul 01-PHY-BA-EP2a: Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)

Experimental Physics 2 (Electrodynamics and Optics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Elektrostatik:

- Coulomb-Gesetz, Elektrisches Feld, Arbeit und Potential
- Gaußscher Satz, Poisson-Gleichung, Dipol, Energie des elektrischen Feldes
- Leiter und Isolator im elektrischen Feld, Polarisation

Elektrische Leitung:

- Strom und Ohmsches Gesetz, Ionenleitung, Leistung
- Kirchhoff-Regeln, Messung von Strom und Spannung
- Stromquellen

Magnetostatik:

- Lorentz-Kraft, Kraft auf stromdurchflossenen Leiter, Halleffekt
- Feld eines geraden Leiters, Quellenfreiheit, Ampere-Gesetz, Vektorpotential
- Bio-Savart-Gesetz, Magnetisierung, Para- und Ferromagnetismus

Elektrodynamik:

- Faraday-Gesetz, Lenz'sche Regel, Induktion
- Ein- und Ausschaltvorgänge bei Spulen, Energie des Magnetfelds
- Wechselstrom, Komplexe Widerstände, Schwingung, Filter
- Induktionsgesetz von Maxwell, Ampere-Maxwell-Gesetz
- Elektromagnetische Wellen, Wellengleichung, Energietransport

Optik:

- Polarisation von Licht, elektromagnetische Wellen in Materie
- Reflexion und Brechung, Fresnel'sche Formeln,
- Geometrische Optik: Abbildung und Instrumente
- Wellenoptik: Interferenz, Doppelspaltversuch, Kohärenz, Interferometrie
- Fourier-Optik: Rechnen mit Fourier-Transformation, Beugung am Einfach- und Doppelspalt, Beugung am Gitter, Linse als Fourier-Transformator, Auflösung optischer Instrumente, Fresnel-Beugung

Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik II
- Dransfeld/Kienle Physik II (Elektrodynamik)
- P. A. Tipler, Gene Mosca Physik
- Douglas C. Giancoly Physik
- Halliday, Resnick, Walker, Physik
- David Griffith Elektrondynamik-Eine Einführung
- E. Hecht Optik
- Jose-Philippe Perez Optik

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden können die grundlegenden physikalischen Gesetze auf den Gebieten der Elektrostatik, Magnetostatik und Elektrodynamik erklären. Sie kennen den Aufbau der zugehörigen Experimente, können die experimentellen Befunde beschreiben und mit der mathematischen Formulierung der Gesetze verbinden. Sie kennen die Zusammenhänge zwischen den Maxwell'schen Gesetzen und der Ausbreitung, Reflexion und Brechung von elektromagnetischen Wellen. Sie sind mit dem Aufbau grundlegender optischer Instrumente vertraut und können Experimente zur Beugung und Interferenz von Licht mit Methoden der Wellen- und Fourieroptik mathematisch beschreiben. Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen erlangen sie die Schlüsselkompetenz, physikalische Problemstellungen im Team zu analysieren, zu lösen, und die Lösung gut nachvollziehbar schriftlich zu formulieren.

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 28 h Prüfungsvorbereitung
 158 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Andreas Rosenauer
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch. Für das Bestehen der Studienleistungen wird ein am Anfang des Semesters bekannt zu gebender Prozentsatz aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	
Modulprüfung: Experimentalphysik 2	
Prüfungstyp: Teilprüfung	

Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Experimentalphysik 2
Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Lehrveranstaltung: Ergänzungen zur Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung:

Modul 01-PHY-BA-EP3a: Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)
Experimental Physics 3 (Atomic - and Quantum Physics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:**Anfänge der Quantenmechanik:**

- Experimente zur Einführung der Quantenmechanik
- Schwarzer Strahler, Photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt
- Welle-Teilchen-Dualismus, Größe von Atomen, Absorptions- und Emissionsspektren
- Unschärferelation

Schrödingergleichung:

- Zeitabhängige und zeitunabhängige Schrödingergleichung
- Potentialtopf, Potentialstufe, Tunneleffekt, Harmonischer Oszillator

Mathematische Grundlagen:

- Operatoren und Eigenwerte, Korrespondenzprinzip, Erwartungswerte
- Unschärfe und Vertauschungsrelation, Einführung in die Störungsrechnung

Das H-Atom:

- Schrödingergleichung, Separation
- Eigenfunktionen und Energieeigenwerte der Drehimpulsoperatoren, Quantenzahlen, Energiewerte, normaler Zeemaneffekt
- Relativistische Korrektur, Spin, Gesamtdrehimpuls, Spin-Bahn Wechselwirkung, anomaler Zeemaneffekt

Atome mit mehreren Elektronen:

- He- und He-ähnliche Ionen, Einfluss des Elektronenspins,
- Energieniveaus, Terme, Regeln von Hund, Periodensystem
- Röntgenstrahlen, Feinstruktur der Röntgenspektren

Moleküle:

- Kovalente Bindung, H₂-Molekül
- Rotations- Schwingungs-Spektren

Statistische Physik:

- Systeme im thermischen Gleichgewicht, Mikro- und Makrozustände
- Kanonische Verteilung, Zustandssumme
- Quantenmechanische Verteilungsfunktionen
- Elektronen in Metallen (Fermi-Energie)
- Zustandsgleichung des idealen einatomigen Gases, Paramagnetismus (Brillouin-Funktion)

Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik III
- Randy Harris Moderne Physik
- Gernot Münster Quantentheorie
- Tipler, Llewellyn Moderne Physik
- Haken, Wolf Atom- und Quantenphysik

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden können historische Experimente, die mit der klassischen Theorie nicht erklärt werden konnten, beschreiben und kennen die zur quantenphysikalischen Beschreibung führenden Ansätze. Sie haben den Zusammenhang zwischen mathematischen Operatoren und den physikalischen Messungen verinnerlicht. Sie kennen insbesondere das Postulat der Schrödingergleichung und deren Lösung für verschiedenen Potentiale. Sie sind vertraut mit dem Spektrum des H-Atoms und dessen Beschreibung unter verschiedenen Näherungen, sowie den Grundlagen von Molekülen und Atomen mit mehreren Elektronen. Sie kennen die Grundlagen der Quantenstatistik und die hieraus abgeleiteten Verteilungsfunktionen für Bosonen, Fermionen und Photonen, sowie deren Anwendung zur Beschreibungen experimenteller Befunde wie der Zustandsgleichung des idealen Gases und der Magnetisierung paramagnetischer Stoffe. Durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben in kleinen Gruppen erlangen sie die Schlüsselkompetenz, physikalische Problemstellungen im Team zu analysieren, zu lösen, und die Lösung gut nachvollziehbar schriftlich zu formulieren.

Workloadberechnung:

82 h Vor- und Nachbereitung
 28 h Prüfungsvorbereitung
 70 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Andreas Rosenauer
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Für das Bestehen der Studienleistungen wird ein am Anfang des Semesters bekannt zu gebender Prozentsatz aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	
Modulprüfung: Experimentalphysik 3	
Prüfungstyp: Teilprüfung	

Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Experimentalphysik 3
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik) (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Experimentalphysik 3 (Übung)	
Lehrveranstaltung: Ergänzungen zur Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Ergänzungen zu Experimentalphysik 3 (Vorlesung)	

Modul 01-PHY-BA-EP4a: Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)

Experimental Physics 4 (Thermodynamics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Phänomenologische Thermodynamik
- Kinetische Gastheorie
- Ideales und reales Gas
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Entropie
- Phasenübergänge
- Fluktuationen
- Weiche Materie
- Diffusion, Viskosität, Hydrodynamik
- Angewandte Thermodynamik (u.a. Energiegewinnung, Physik der Atmosphäre)

Literatur zum Modul:

- Demtröder Experimentalphysik I
- Bergmann, Schäfer, Bd. 1
- Stierstadt, Thermodynamik

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten physikalischen Themenbereichen
- Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente
- Kenntnis der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen
- Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme
- Kenntnis und sicherer Umgang mit den mathematischen Begriffen und Methoden
- Anwendung mathematischer Formalismen zur Lösung physikalischer Probleme

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

68 h Vor- und Nachbereitung

28 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer. nat. Manfred Radmacher

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Experimentalphysik 4	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Für das Bestehen der Studienleistung werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Experimentalphysik 4

Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalphysik 4 (Thermodynamik und Weiche Materie)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-EP5a: Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie)

Experimental Physics (Condensed Matter Physics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Festkörperphysik

- Bindung und Struktur von Festkörpern
- Kristallstruktur und Symmetrie
- Reziprokes Gitter, Beugung am Kristallgitter
- Fehlordnung in Kristallen
- Gitterschwingungen
- Thermische Eigenschaften von Festkörpern
- Elektronen im Festkörper: Bänder, Effektive Masse
- Defektelektron (Loch)
- Transportphänomene und elektr. Leitfähigkeit
- Supraleitung
- Dielektrische Eigenschaften von Festkörpern: dielektrische Funktion und optische Konstanten, Dispersion, Polaritonen, optisch angeregte Übergänge

Literatur zum Modul:

- K.H. Hellwege: Einführung in die Festkörperphysik (Springer)
- Groß/Marx: Festkörperphysik (De Gruyter)
- Weißmantel /Hamann: Festkörperphysik (Springer)
- Kittel: Einführung in die Festkörperphysik (Oldenburg)
- Ibach/Lüth: Festkörperphysik (Springer)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten physikalischen Themenbereichen
- Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente
- Kenntnis der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen
- Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger Problemstellungen
- Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Training des logischen Denkens, Vertiefen des eigenständigen Arbeitens mit Fachliteratur
- Problemlösung in Gruppen, Teamarbeit

Workloadberechnung:

28 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

158 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Martin Eickhoff

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung Experimentalphysik 5	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Klausur oder mündliche Prüfung; Studienleistung (notwendig sind 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester).	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Experimentalphysik 5
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie) (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Übungen zur Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung Experimentalphysik 5
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Experimentalphysik 5 (Übung)	
Lehrveranstaltung: Ergänzungen zur Experimentalphysik 5 (Kondensierte Materie)	

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Ergänzungen zu Experimentalphysik 5 (Vorlesung)	

Modul 01-PHY-BA-EP6: Experimentalphysik 6 (Kern- & Elementarteilchenphysik)
 Experimental Physics 6 (Cores and Elementary Particles)
Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:**Kernphysik**

- Experimentelle Methoden, Detektoren
- Kernmodelle
- Kernzerfälle
- Kernspaltung und Kernfusion
- Technische und medizinische Anwendungen
- Strahlenschutz
- Kernphysik in den Sternen

Elementarteilchenphysik

- Teilchenbeschleuniger
- Klassifizierung der Elementarteilchen
- Fundamentale Wechselwirkungen, Standardmodell
- Aktuelle Experimente

Kosmologie

Literatur zum Modul:

- Bleck-Neuhaus "Elementare Teilchen"
- Demtröder "Experimentalphysik" Bd. 4

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen über grundlegende kernphysikalische Fragestellungen und Schlüsselexperimente
- Sicheres und strukturiertes Wissen über Grundlagen des Standardmodells der Elementarteilchenphysik, Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente
- Fähigkeit zur qualitativen Behandlung

Workloadberechnung:

34 h Vor- und Nachbereitung

28 h Prüfungsvorbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer. nat. Matthias Günther

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 11/12 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulprüfung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Experimentalphysik 6 (Kerne und Elementarteilchen)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 01-PHY-BA-GP1: Grundpraktikum 1 (Mechanik)

Introductory Laboratory Course 1 (Mechanics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Achtung: Im Physikalischen Praktikum darf nur arbeiten bzw. studieren, wer die verpflichtende Sicherheitsveranstaltung mit Brandschutzübung besucht hat.

Lerninhalte:

- Grundlegende Experimente aus der Mechanik (z.B. Pendel, lineare Bewegung, Rotationsbewegung, Schwingungen und Wellen)
- Erlernen des Umgangs mit Messunsicherheiten, Berechnung der kombinierten Messunsicherheiten

Literatur zum Modul:

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden erlangen grundlegende Kenntnisse von den Messtechniken physikalischer Größen und der Überprüfung physikalischer Gesetzmäßigkeiten auf dem Gebiet der Mechanik.

Die Studierenden lernen das Wissen aus der Vorlesung selbstständig zu vertiefen und anzuwenden.

Sie sammeln Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren. Die Datenerfassung und Auswertung, die Berücksichtigung von Fehlerquellen und das Überwinden praktischer Schwierigkeiten ist eine weitere Komponente des Erlernten.

Sie erlernen den Umgang mit Messunsicherheiten bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau sowie das Schreiben von Messprotokollen und Berichten.

Sie werden mit den Labor- und Sicherheitsbestimmungen vertraut gemacht.

Workloadberechnung:

30 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

55 h Vor- und Nachbereitung

5 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Brandschutzübung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / - / 1	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Prüfungsvorleistung: Teilnahme an der Sicherheitsschulung mit Brandschutzübung	

Modulprüfung: Kombinationsprüfung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Erfolgreiche Durchführung von 10 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt sein) sowie ein erfolgreich durchgeführter und dokumentierter Prüfungsversuch.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundpraktikum 1 (Mechanik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 3,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Einführung in das Praktikum (Vorlesung)	
Grundpraktikum 1 (Ma, TMa) (Praktikum) Alle Termine, Versuchsanleitungen und Information auf http://www.uni-bremen.de/physika/	
Grundpraktikum 1 VF (Praktikum)	
Grundpraktikum 1 ZF (Praktikum)	

Lehrveranstaltung: Sicherheitsschulung mit Brandschutzübung	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 0,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Brandschutzübung GP1 Grundpraktikum 1 (Mechanik)
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen</p> <p>Sicherheitsschulung mit Feuerlöschübung (Blockveranstaltung) HS 2010 (großer Hörsaal) Feuerlöschübung: Emmy-Noether-Str. hinter dem SFG Gebäude Die praktische Feuerlöschübung findet im Feien statt. Bitte tragen Sie wetterfeste Kleidung und passendes Schuhwerk.</p>	

Modul 01-PHY-BA-GP2: Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)

Introductory Laboratory Course 2 (Electrodynamics and Optics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik (z.B. Kraft und Arbeit im elektrischen Feld, Spannungsquelle/teiler, Wirbelströme, Kondensatorentladung, ...)
- Grundlegende Experimente aus der Optik (z.B. Fraunhoferbeugung, Newtonsche Ringe, dünne und dicke Linsen,...)

Literatur zum Modul:

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden überprüfen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus den Bereichen der Elektrodynamik und Optik und erwerben Fertigkeiten des experimentellen Arbeitens in diesen Bereichen. Die selbstständige Vertiefung und Anwendung des Wissens aus der Vorlesung wird weiter gestärkt.

Die schriftliche Darstellung und Interpretation der Messergebnisse wird weiter vertieft und die kritische Einschätzung der Ergebnisse gefördert.

Workloadberechnung:

39 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

2 h Prüfungsvorbereitung

49 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP2 Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 2 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführter und dokumentierter Prüfungsversuch.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundpraktikum 2 (Elektrodynamik und Optik)

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung GP2 Grundpraktikum 2
(Elektrodynamik und Optik)

Modul 01-PHY-BA-GP3: Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)

Introductory Laboratory Course 3 (Atomic- and Quantum Physics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik, Atom- und Quantenphysik (z.B. Wasserstoffspektrum mit Gitterspektrometer, Photoeffekt, Transistor, Schwarzer-Strahler), Analogieexperiment zum Quantenradierer

Literatur zum Modul

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden überprüfen Gesetzmäßigkeiten aus der Atom- und Quantenphysik durch eigenes experimentieren und vertiefen ihre Kenntnisse der Elektrodynamik. Sie lernen hierbei einige der fundamentalen Versuche der Atom- und Quantenphysik im eigenen Tun kennen und gewinnen zusätzlich an Erfahrung in der Realisierung komplexer Schaltungen. So erlernen die Studierenden grundlegende Messverfahren zur Bestimmung der Eigenschaften von Elementarteilchen, Atomen und Quanten kennen.

Neben der weiteren Vertiefung der schriftlichen Darstellung und physikalischen Interpretation wird verstärkt der Vergleich der gewonnenen Messwerte mit Simulationen auf Basis selbstgeschriebener Programme gefördert.

Workloadberechnung:

54 h Vor- und Nachbereitung

36 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP3 Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 2 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführtes Testatgespräch.

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Grundpraktikum 3 (Atom- und Quantenphysik)**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung GP3 Grundpraktikum 3 (Atom und Quantenphysik)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Grundpraktikum 3 (Ma, TMa) (Praktikum)**

Alle Termine, Versuchsanleitungen und Information auf <http://www.uni-bremen.de/physika/>

Grundpraktikum 3 VF (Praktikum)**Grundpraktikum 3 ZF (Praktikum)**

Modul 01-PHY-BA-GP4: Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)

Introductory Laboratory Course 4 (Thermodynamics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Kenntnis des Umgangs mit Messunsicherheiten

Lerninhalte:

Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik (z.B. Kalorimetrie, Newtonsche Abkühlung, Carnotprozess, Taupunkttemperatur) und Ergänzungen: natürliche Radioaktivität, Operationsverstärker, Dispersionstheorie anhand der Faraday-Rotation.

Literatur zum Modul:

- Praktikumsskripte (online verfügbar)
- Skript zur Fehlerrechnung (online verfügbar)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Studierenden vertiefen ihr Wissen im Bereich der Thermodynamik durch die Durchführung von grundlegenden Experimenten und erweitern ihr experimentelles Geschick durch ergänzende Versuche zur natürlichen Radioaktivität, der Dispersionstheorie anhand der Faraday-Rotation und der Realisierung von Operationsverstärkerschaltungen als fundamentales Beispiel der modernen Schaltungstechnik. Die eigenständige Versuchsplanung und der Aufbau von Experimenten sowie die selbständige Durchführung werden in diesem Semester gestärkt zur Entwicklung der eigenständigen Forschungsfähigkeit.

Workloadberechnung:

54 h Vor- und Nachbereitung

36 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Kombinationsprüfung GP4 Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 2 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Erfolgreiche Durchführung von 12 Versuchen mit Versuchsbericht (mind. 70% der erreichbaren Punkte müssen erzielt werden) sowie erfolgreich durchgeführtes Testatgespräch.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundpraktikum 4 (Thermodynamik)

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung GP4 Grundpraktikum 4
(Thermodynamik)

Modul 01-PHY-BA-FP1a: Fortgeschrittenenpraktikum 1
Advanced Laboratory Course 1

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird auf den Modulen der Experimentalphysik, der experimentellen Praktika GP1 bis GP 4 und der Theoretischen Physik aufgebaut.

Lerninhalte:

Ausgewählte Versuche u.a. zu folgenden Themen (Beispiele):

- He-Ne Laser Baukasten
- Diodenlaser
- Akustische Quantenanalogue
- Räumlicher Lichtmodulator und diffraktive Optik
- Rastertunnelmikroskopie
- Michelson-Interferometer
- Transmissions-Elektronen-Mikroskopie
- Ultraschall in Festkörpern
- Modellierung von Booleschen Genregulierungsnetzen
- FTIR
- DOAS
- Gamma-Spektroskopie
- 3D-Druck und Simulation additiver Fertigung

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Vertrautheit mit komplexen Versuchsaufbauten
- Eigenständige Einarbeitung in eine Thematik und deren Untersuchungsmethoden
- Erarbeitung des physikalisch-theoretischen und experimentell-technischen Inhalts von Versuchen (z. B. über Literaturstudium und -recherche)
- Durchführung komplexer Messungen
- Schreiben wissenschaftlicher Berichte

Workloadberechnung:

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

62 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 2 Studienleistungen: Erfolgreiche Versuchsdurchführung und bestandener Versuchsbericht auf Deutsch; erfolgreiche Versuchsdurchführung und bestandener Versuchsbericht auf Englisch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Fortgeschrittenenpraktikum 1	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Fortgeschrittenenpraktikum 1 (Praktikum) Termine nach Vereinbarung	

Modul 01-PHY-BA-FP2a: Fortgeschrittenenpraktikum 2

Advanced Laboratory Course 2

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird auf den Modulen der Experimentalphysik, der experimentellen Praktika GP1 bis GP 4 und der Theoretischen Physik aufgebaut.

Lerninhalte:

Ausgewählte Versuche z.B. zu folgenden Themen (Beispiele):

- He-Ne Laser Baukasten
- Diodenlaser
- Akustische Quantenanalgie
- Röntgenbeugung
- Rastertunnelmikroskopie
- Michelson-Interferometer
- Transmissions-Elektronen-Mikroskopie
- Ultraschall in Festkörpern
- Modellierung von Booleschen Genregulierungsnetzen
- FTIR
- DOAS

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Vertrautheit mit komplexen Versuchsaufbauten
- Eigenständige Einarbeitung in eine Thematik und deren Untersuchungsmethoden
- Erarbeitung des physikalisch-theoretischen und experimentell-technischen Inhalts von Versuchen (z. B. über Literaturstudium und -recherche)
- Durchführung komplexer Messungen
- Schreiben eines wissenschaftlichen Berichts bzw. Erarbeitung eines Posters
- Erstellen und Halten eines wissenschaftlichen Vortrags

Workloadberechnung:

57 h Vor- und Nachbereitung

25 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

8 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Kathrin Sebald

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 3 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 3 Studienleistungen: Erfolgreiche Versuchsdurchführung und bestandener Bericht; erfolgreiche Versuchsdurchführung und bestandener Bericht in Form eines wissenschaftlichen Posters, Vortrag zu einem durchgeführten Versuch.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Fortgeschrittenenpraktikum 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Modul 01-PHY-BA-TP1a: Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen)

Theoretical Physics 1 (Mathematical Methods)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Wissensstand mind. gemäß guter Leistungen in Grundkursen Physik und Mathematik. Ein Vorkurs, der die Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen.

Lerninhalte:

Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen.

- Kinematik
- Kraftfelder
- Arbeit, Leistung, Energie
- Impuls, Drehimpuls, Drehmoment
- Harmonischer Oszillator
- Vektorrechnung
- Funktionen
- Differential- und Integralrechnung
- Vektoranalysis
- Komplexe Zahlen

Literatur zum Modul:

- Goldstein, Klassische Mechanik
- Jelitto, Theoretische Physik 1
- Großmann, Mathematischer Einführungskurs in die Physik
- Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1
- Fliessbach, Mechanik
- Schulz, Physik mit Bleistift

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Vorlesung bereitet auf die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik vor. Dabei wird der Umgang mit den mathematischen Werkzeugen der Physik erlernt und eingeübt, sowie das Verständnis für Abstraktion, Formalisierung und Idealisierung eines physikalischen Problems anhand einfacher mechanischer Beispielsysteme vermittelt. Die Übungen finden in Gruppen statt, wo die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.

Workloadberechnung:

28 h Vor- und Nachbereitung
84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
68 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. phil. Klaus Pawelzik
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Modulteilprüfung TP1a Studienleistung 1/Übungen	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Bearbeitung von Übungsaufgaben und Fachgespräch	
Modulprüfung: Modulteilprüfung TP1a Studienleistung 2/Klausur	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung TP1a Studienleistung 2/Klausur
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen) (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Theoretische Physik 1 (Mathematische Grundlagen)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulteilprüfung TP1a Studienleistung 1/Übungen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Theoretische Physik 1 (Übung)	

Modul 01-PHY-BA-TP2a: Theoretische Physik 2 (Mechanik)

Theoretical Physics 2 (Mechanics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Theoretische Physik 1

Lerninhalte:

Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen.

- Mechanik des freien Massenpunktes
- Mechanik der Mehrteilchensysteme
- Der starre Körper
- Lagrange-Mechanik
- Hamilton-Mechanik
- Spezielle Relativitätstheorie
- Nichtlineare Probleme, deterministisches Chaos

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Die Vorlesung vermittelt die Grundlagen der abstrakten Formulierung mechanischer Probleme und ihre Anwendungen. Die Studierenden erwerben ein grundlegendes Verständnis von Raum, Zeit und Kräften und lernen die Formulierung und mathematische Bearbeitung eines mechanischen Problems. Die Übungen finden in Gruppen statt, in denen die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.

Workloadberechnung:

102 h Vor- und Nachbereitung

84 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. phil. Klaus Pawelzik

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Theoretische Physik 2**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Theoretische Physik 2 (Mechanik)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Theoretische Physik 2
Lehrveranstaltung: Übungen zur Theoretische Physik 2 (Mechanik)	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-TP3a: Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik)

Theoretical Physics 3 (Electrodynamics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Theoretische Physik 1 und 2

Lerninhalte:

- Maxwellgleichungen (Vektorpotential, Lorentzinvarianz)
- Elektromagnetische Wellen, Poynting-Vektor
- Strahlung von bewegten Ladungsverteilungen (Dipol, Multipole, bewegte Punktladungen)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Beherrschung der Rechenmethoden der Elektrodynamik
- Verständnis des Feldbegriffs, Grundlagen der Feldtheorie

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

28 h Prüfungsvorbereitung

158 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Stefan Bornholdt

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Theoretische Physik 3**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -
Prüfungssprache(n): Deutsch
Beschreibung: Zum Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Theoretische Physik (Elektrodynamik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Theoretische Physik 3
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Theoretische Physik 3 (Elektrodynamik) (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Theoretische Physik (Elektrodynamik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Übungen zu Theoretische Physik 3 (Übung)	

Modul 01-PHY-BA-TP4a: Theoretische Physik 4 (Quantenmechanik)

Theoretical Physics 4 (Quantum Mechanics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Theoretische Physik 1 bis 3

Lerninhalte:

Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen.

Quantenmechanik:

- Hilbertraum, Dirac-Schreibweise
- Schrödingergleichung, Eigenzustände, Zeitentwicklung
- Orts- und Impulsdarstellung
- Eindimensionale Probleme (gebundene Zustände, Tunneleffekt)
- Unitäre Transformation, Symmetrien
- Drehimpuls, Spin, Spin-Bahn-Kopplung
- Wasserstoffatom
- Harmonischer Oszillator
- Theorie des Messprozesses
- Interpretation der Quantenmechanik
- Mathematische Grundlagen der Quantentheorie

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Verständnis der begrifflichen Grundlagen der theoretischen Beschreibung quantenphysikalischer Phänomene
- Erlernen der theoretischen Behandlung einfacher Quantensysteme durch exakte Lösung oder mit Hilfe von Näherungsverfahren
- Verständnis der mathematischen Grundlagen der Quantenmechanik
- Selbständige Lösung von Übungsaufgaben zu den Lerninhalten der Quantenmechanik
- Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit

Workloadberechnung:

98 h Prüfungsvorbereitung

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

74 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer. nat. Frank Jahnke

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Theoretische Physik 4

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Theoretische Physik 4 (Quantenmechanik)

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

5,00

Dozent*in:

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Theoretische Physik 4

Lehrveranstaltung: Übungen zur Theoretische Physik 4 (Quantenmechanik)

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-TP5a: Theoretische Physik 5 (Statistische Physik)

Theoretical Physics (Statistical Physics)

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Theoretische Physik 1 bis 4

Lerninhalte:

Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen.

Statistische Physik:

- Konzept der statischen Mechanik
- Gesamtheiten des thermodynamischen Gleichgewichts
- Zusammenhang statistische Physik und Thermodynamik
- Das klassische ideale Gas
- Ideale Quantengase
- Klassische wechselwirkende Systeme
- Statistische Physik der Nichtgleichgewichts

Literatur zum Modul:

- Brenig, Statistische Theorie der Wärme, Kapitel 1-11, 15-17, 22-31, 36, 38, 39, 31
- Reif, Statistische Physik und Theorie der Wärme, Kap. 1-7, 9, 10.1, 10.3-5
- Jelitto, Theoretische Physik, Band 6

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Verständnis der begrifflichen Grundlagen der theoretischen Beschreibung von klassischen und quantenmechanischen Systemen mit vielen Freiheitsgraden
- Erlernen der theoretischen Grundlagen für die statistische Beschreibung einfacher Systeme durch exakte Lösung oder mit Hilfe von Näherungsverfahren
- Verständnis der mathematischen Grundlagen, die in der statistischen Physik Anwendung finden
- Selbständige Lösung von Übungsaufgaben zu den Lerninhalten der statistischen Physik
- Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit

Workloadberechnung:

48 h Vor- und Nachbereitung

48 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer. nat. Frank Jahnke

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 20/21 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden
--	---

Modulprüfungen

Modulprüfung: Theoretische Physik 5	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Klausur	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Für das Bestehen werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Theoretische Physik 5 (Statistische Physik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Theoretische Physik 5
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Theoretische Physik 5 (Statistische Physik) (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Theoretischen Physik 5 (Statistische Physik)	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:

Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Übungen zu Theoretische Physik 5 (Übung)	

Modul 03-MAT-BA-HM1: Höhere Mathematik 1
Advanced Mathematics 1

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird ein Kenntnisstand entsprechend mind. guten Leistungen in einem Grundkurs Mathematik vorausgesetzt.

Lerninhalte:

- Zahlen und Zahlssysteme
- Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme
- Vektorräume, lineare Abbildungen, Koordinatentransformationen
- Folgen und Reihen, Konvergenz und Grenzwerte
- Stetige Funktionen
- Differentialrechnung für skalare Funktionen
- Approximation von Funktionen

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, auch bei der Lösung elektrotechnischer Probleme
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

Workloadberechnung:

98 h Vor- und Nachbereitung
88 h Prüfungsvorbereitung
84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 23/24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Höhere Mathematik 1

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Vorlesung zur Höhere Mathematik 1**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

4,00

Dozent*in:

Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Höhere Mathematik 1

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Höhere Mathematik 1** (Vorlesung)**Lehrveranstaltung:** Übungen zur Höhere Mathematik 1**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Studienleistung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Übungen zu Höhere Mathematik 1** (Übung)**Lehrveranstaltung:** Seminar zur Höhere Mathematik 1**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben

Lehrform(en):

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Zugeordnete Lehrveranstaltungen

Höhere Mathematik 1 Seminar für ET/IT und Wilng (Seminar)

Modul 03-MAT-BA-HM2: Höhere Mathematik 2

Advanced Mathematics 2

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich wird ein Kenntnisstand entsprechend dem Modul Höhere Mathematik 1 sowie mind. guten Leistungen in einem Grundkurs Mathematik vorausgesetzt.

Lerninhalte:

- Integralrechnung für Funktionen einer Variablen
- Eigenwerte und Eigenvektoren
- Gewöhnliche Differentialgleichungen
- Differentialrechnung für Funktionen mehrerer reeller Variabler

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, auch bei der Lösung elektrotechnischer Probleme
- Anwendung mathematischer Methoden zur Modellierung elektrotechnischer Prozesse und Phänomene
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

Workloadberechnung:

98 h Vor- und Nachbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

88 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Höhere Mathematik 2

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 2 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Höhere Mathematik 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Höhere Mathematik 2
Lehrveranstaltung: Übungen zur Höhere Mathematik 2	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Lehrveranstaltung: Seminar zur Höhere Mathematik 2 Seminar	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung:

Modul 03-MAT-BA-HM3: Höhere Mathematik 3

Advanced Mathematics 3

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1 und 2

Lerninhalte:

- Vektoranalysis
- Fourier-, Laplace- und z-Transformation oder Integraltransformationen und deren Anwendungen
- Funktionentheorie

Literatur zum Modul wird zu Semesterbeginn in den jeweiligen Veranstaltungen bekanntgegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere Kenntnis der vermittelten mathematischen und numerischen Methoden
- Souveräner Umgang mit diesen Methoden und Kalkülen, auch bei der Lösung elektrotechnischer Probleme
- Anwendung mathematischer Methoden zur Modellierung elektrotechnischer Prozesse und Phänomene
- Analytisches und strukturiertes Denken zur kreativen Bearbeitung konkreter Aufgaben
- Algorithmisches Vorgehen, Nutzung mathematischer Software als Werkzeug

Workloadberechnung:

98 h Vor- und Nachbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

88 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Höhere Mathematik 3**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Höhere Mathematik 3	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Höhere Mathematik 3
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Höhere Mathematik 3 (Vorlesung)	

Lehrveranstaltung: Übungen zur Höhere Mathematik 3	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Übungen zu Höhere Mathematik 3 (Übung)	

Lehrveranstaltung: Seminar zur Höhere Mathematik 3	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung:
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Seminar zu Höhere Mathematik 3 (Seminar)	

Modul 03-MAT-BA-HM4: Höhere Mathematik 4

Advanced Mathematics 4

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Höhere Mathematik 1 bis 3

Lerninhalte:

- Fourier Reihen, Fourier-Transformation
- Partielle Differentialgleichungen, FDM/FEM
- Wahrscheinlichkeitsrechnung, Statistik
- Lebesgue-Integral, Lp-Räume

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Kenntnis und sicherer Umgang mit den behandelten mathematischen Begriffen und Methoden
- Anwendung mathematischer Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen

Workloadberechnung:

20 h Vor- und Nachbereitung

56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

14 h Prüfungsvorbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr. Arsen Narimanyan

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Höhere Mathematik 4**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Klausur

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Vorlesung zur Höhere Mathematik 4

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben

Lehrform(en):

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Höhere Mathematik 4

Lehrveranstaltung: Übungen zur Höhere Mathematik

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:

Dozent*innen werden über Stud.IP bekannt gegeben

Lehrform(en):

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-GWA: Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens

Foundations of Scientific Working

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Teilnahme am parallel durchgeführten Praktikum (GP1 bzw. GP3).

Lerninhalte:

Einführung in das Messen physikalischer Größen (Maßsysteme, Basis- und abgeleitete Einheiten und deren Genauigkeiten, Ursachen und Umgang mit Messunsicherheiten, signifikante Stellen, wissenschaftliche Notation, ...)

- Fehlerarten, Umgang mit Messunsicherheiten, Statistik und kombinierte Messunsicherheiten
- Systematische Messabweichungen von verschiedenen Messinstrumenten
- Grafische Darstellungen, Skalen (lineare und nichtlineare Darstellungen), Legenden, Linearisierung von Messwerten, Geradenausgleich, Fehlerbalken, Bildunterschriften, Arten von Diagrammen, DIN-Vorschriften dazu
- Kurze Einführung in wissenschaftliche Auswerte- und Textverarbeitungsprogramme (Bsp. QTI-Plot, Excel, Python)
- Regeln für das Abfassen von wissenschaftlichen Versuchsberichten (Struktur, Schreibweise, Darstellung von Formeln, Einbinden von Grafiken, mikrotypografische Aspekte, Titelei, Referenzliste)
- Einführung in das Schreiben von Abstracts und Zusammenfassungen
- Struktur wissenschaftlicher Vorträge, Layout, Formeln
- Urheberrecht, Leistungsschutzrecht, richtiges Zitieren, Regeln des ehrenvollen wissenschaftlichen Arbeitens
- Schreiben einer wissenschaftlichen Publikation nach Schreibvorschrift
- Regeln für das Erstellen von Postern
- Einblick in das Gebiet Data Science und elektronische Laborbücher

Alle Inhalte werden an ausgewählten und von den Studierenden im parallel laufenden physikalischen Praktikum (GP1 bzw. GP3) gewonnenen Ergebnissen beispielhaft verdeutlicht.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Mit der Teilnahme an diesem Modul soll die Fähigkeit entwickelt werden, wissenschaftliche Vorträge, Berichte, Publikationen und Poster zu verfassen, wobei auf folgende Aspekte besonderer Wert gelegt wird:

- Klare Strukturierung des Inhalts
- Einbeziehung des Adressatenkreises in die Darstellungsweise
- Übersichtliche Darstellung von physikalischen Zusammenhängen in Graphiken mit entsprechenden Legenden und Bildunterschriften
- Sinnvolle Verwendung von Formeln

Außerdem werden den Studierenden Methoden zur Datenanalyse vermittelt.

Workloadberechnung:

31 h Vor- und Nachbereitung

31 h Prüfungsvorbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul? nein
--

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Kathrin Sebald
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 11/12 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 4 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Verlangt werden: 70% aller erreichbaren Punkte der gestellten Aufgaben (Übungsaufgaben, Abstract/ Zusammenfassung, Wissenschaftliche Publikation und Vortrag) im Semester.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtsprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in: Prof. Dr. Kathrin Sebald
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung
Zugeordnete Lehrveranstaltungen Grundlagen des wissenschaftlichen Arbeitens (Vorlesung)	

Modul 01-PHY-BA-CaW: Computer als Werkzeug

Computers as a Tool

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Grundlagen imperativer Programmierung im Rahmen einer geeigneten Programmiersprache
- Grundlegende Datentypen
- Skalare Variablen
- Schleifenstrukturen
- Kontrollstrukturen
- Grundlagen strukturierter Programmierung (mit Funktionen, Modulen, etc.)
- Vektoren und Matrizen (Arrays)
- Ein- und Ausgabe von bzw. in Dateien
- Einfache Visualisierung von Daten / Rechenergebnissen

Lernergebnisse / Kompetenzen:

In der Veranstaltung werden grundlegende allgemeine Kenntnisse der Programmierung und des numerischen Rechnens vermittelt. Diese können in jedem technisch-wissenschaftlich orientierten Studienfach zur Problemlösung von den Studierenden sinnvoll angewandt werden:

- Numerische Algorithmen in einfache Programme umsetzen
- Grundlagen der strukturierten Programmierung beherrschen
- Programmteile (Funktionen) einzeln testen und Fehler in Programmen suchen
- Daten basierend auf einer Spezifikation ein- und ausgeben
- Daten verarbeiten und darstellen

Workloadberechnung:

34 h Prüfungsvorbereitung

28 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Dr.rer.nat. Christof Köhler

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!**Modulprüfungen****Modulprüfung:** Modulprüfung

Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Klausur, Hausarbeit oder Projektarbeit	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Computer als Werkzeug	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung mit Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Modulprüfung

Modul 02-CHE-BA-ALC-1: Allgemeine Chemie

Allgemeine Chemie

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Grundbegriffe (Elemente/Verbindungen/Mischungen, Elementaranalyse, Summenformel, Aggregatzustände, physikalische und chemische Umwandlungen, Maßeinheiten, mol und abgeleitete Größen)
- Atome (Atome, Ordnungszahlen, Atommassen, Isotope, Atombau, Elektronenkonfiguration, Aufbauprinzip, Hund'sche Regeln, Periodensystem, Energieniveaus, Quantenzahlen, Atomspektren (H-Atom), Ionisierungsenergien, Elektronenaffinitäten)
- Typen chemischer Bindungen und zwischenmolekulare Kräfte (Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, Übergänge zwischen den Bindungstypen, zwischenmolekulare Kräfte (Dipol-Dipol, van-der-Waals, Wasserstoffbrücken)
- Kovalente Bindung (Valenzstrichformel, Bindungsgrad, Oktettregel, Gillespie-Modell, Elektronegativität, Formalladungen)
- Festkörper (dichteste und nicht-dichte Kugelpackungen, Kristallgitter, Kristallsysteme, Gitterenergie, Bragg'sche Beugung)
- Gase (ideales Gasgesetz, reale Gase, Gasverflüssigung, Dampfdruck, Aspekte der kinetischen Gastheorie)
- Chemische Reaktionen (Reaktionsgleichung und Stöchiometrie, Einteilung chemischer Reaktionen, Oxidationszahlen und Redoxreaktionen, Energetik chemischer Reaktionen: Reaktionsenergie und -enthalpie, exotherme/endotherme Reaktionen)
- Chemisches Gleichgewicht (reversible Reaktionen, Massenwirkungsgesetz; Anwendungen: Gasgleichgewichte, homogene Lösungsgleichgewichte, heterogene Gl.: Löslichkeitsprodukt), Prinzip des kleinsten Zwanges)
- Säuren und Basen (Säure/Basekonzepte: Brönstedt, Lewis, Säurestärke und Molekülstruktur, Ionenprodukt des Wassers und pH-Wert, Säure-/Basegleichgewichte: pKs, pKb, Pufferlösungen, Säure-Base-Titrationen)
- Elektrochemie (Galvanische Zellen, Elektrodenpotential, elektrochemische Spannungsreihe, Nernstgleichung, Redox Titration)
- Kinetik (Geschwindigkeitsgesetze, Elementarreaktionen, Hinweis auf Stoßtheorie, Temperaturabhängigkeit und Aktivierungsenergie, Katalysatoren)
- Basiswissen der Organischen Chemie (Bindungsmöglichkeiten des Kohlenstoffs, homologe Reihen (Alkane, Alkene, Alkine), Aromaten, funktionelle Gruppen (OH, Carbonyl, Carboxyl, Amine), chemische Formelsprache, Elektrophilie, Nukleophilie)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Ziel des Moduls ist, den Studierenden Einblick in wesentliche Grundlagen der Chemie, wie sie für alle Kernbereiche der Chemie (OC, AC, PC) relevant sind, zu vermitteln. Im Vordergrund steht die Vermittlung von Konzepten und deren Anwendungen und nicht deren theoretische Ausarbeitung. Das Modul soll eine Übersicht über die Chemie und ein Grundwissen zum Verständnis der weiterführenden Veranstaltungen in den Bereichen AC, OC und PC vermitteln.

Im Einzelnen werden folgende Ziele angestrebt:

- Erwerb grundlegender Kenntnisse über die Konzepte einer allgemeinen Chemie, ihren Zusammenhang und die Gliederung, Ziele und Orientierung der Wissenschaft Chemie
- Kenntnis einschlägiger Kerngedanken, zum theoretischen Aufbau der Chemie, wichtiger Experimente und Anwendungen.
- Kompetenzen in einer ersten Deutung makroskopisch chemischer Prozesse auf der submikroskopischen und der Modellebene
- Kompetenz in der Anwendung der Fach- und Formelsprache der Chemie
- Kompetenzen in einfachen Berechnungen innerhalb der Chemie, insbesondere dem stöchiometrischen Rechnen
- Kenntnis der Labor- und Sicherheitsbestimmungen
- Beherrschung elementarer Laborfertigkeiten
- Erfahrungen im selbstständigen Experimentieren mit chemischen Laborgeräten und Apparaturen

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

96 h Selbstlernstudium

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n): Deutsch	Modulverantwortliche(r): Prof. Dr. Tilmann Harder
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: WiSe 11/12 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 6 / 180 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Allgemeine Chemie	
Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Beschreibung:

Klausur ODER benotete Protokolle des Praktikums

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Allgemeine Chemie**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

4,00

Dozent*in:Prof. Dr. Tim Neudecker
Prof. Dr. Marcus Bäumer**Lehrform(en):**

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Allgemeine Chemie

Lehrveranstaltung: Übungen zur Allgemeinen Chemie für Physiker**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:PD Dr. rer.nat. Wolfgang Dreher
Dr. Ekkehard Küstermann
Dr. Peter Erhard**Lehrform(en):**

Übung

Zugeordnete Modulprüfung:

Allgemeine Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Übungen zur Allgemeinen Chemie für Physiker (Übung)****Lehrveranstaltung:** Praktikum zur Allgemeinen Chemie für Physiker**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

1,00

Dozent*in:Dr. Tobias Borrmann
Dr. Enno Lork**Lehrform(en):**

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Allgemeine Chemie

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Praktikum zur Allgemeinen Chemie für Physiker (Praktikum)**

Sicherheitseinweisung am Montag 10.03.2025 um 9:00 Uhr

Modul 01-PHY-BA-FFT: Fremdsprachliche Fachtexte
Foreign-language literature

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Eingangsniveau B 2.1

Lerninhalte:

Der Schwerpunkt der Sprachkursanteile liegt auf der Rezeption fachsprachlicher Texte (schriftlich: Lehrbücher, populärwissenschaftliche Darstellungen; mündlich: Fachvorträge von Muttersprachler*innen) und deren mündlicher Wiedergabe in der Zielsprache (Kurzvorträge).

Sprachsystematisches Wissen (Grammatik/Wortschatz) wird in dem dafür notwendigen Maße eingeführt. bezieht sich insbesondere auf die physikalischen Fachtermini in der Zielsprache.

Selbstgesteuertes Lernen: Lernberatung, individuelle Lernzielbestimmung, Anleitung zur Arbeit im Selbstlernzentrum, Bearbeitung von Selbstlernaufgaben/ Prüfungsvorbereitung

Literatur zum Modul wird in den jeweiligen Veranstaltungen bekannt gegeben.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sichere und korrekte Ausdrucksweise in der Zielsprache
- Festigung des im wissenschaftlichen Bereich benötigten Wortschatzes der Zielsprache mit korrekter Aussprache
- Beherrschung der im wissenschaftlichen Bereich verwendeten Redeweisen
- Fähigkeit zum fachwissenschaftlichen Gespräch in vorbereiteten Inhaltsbereichen
- Fähigkeit, Muttersprachler*innen der Zielsprache zu verstehen
- Erhöhung der fachliterarischen Rezeptionskompetenz
- Als überfachliche Kompetenz wird das Halten eines mündlichen Vortrags vermittelt.
- Die Kompetenz sich (sprachliche) Fertigkeiten selbstorganisiert anzueignen wird gestärkt.

Workloadberechnung:

28 h Prüfungsvorbereitung

34 h Vor- und Nachbereitung

28 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Hans-Günther Döbereiner

Häufigkeit:

Sommersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 11/12 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

3 / 90 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Studienleistung

Prüfungstyp: Modulprüfung	
Prüfungsform: Bekanntgabe zu Beginn des Semesters	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: English for Students of Physics	
Häufigkeit: Sommersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Englisch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-BP: Berufspespektiven

Outlooks on Professional Profiles

Modulgruppenzuordnung:

- Pflichtbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Vorträge aus der physikalischen- und Ingenieurberufspraxis
- Firmenexkursionen
- Pratkium im Unternehmen oder in einer Arbeitsgruppe der Physik im Umfang von min. 3 Wochen
- Erstellung von Berichten zu den Vorträgen/Exkursionen/Praktikum mit Präsentation zum Praktikum

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Berufsfelderkundung: Durch die gewonnenen Einblicke in verschiedene Arbeitsbereiche und Berufspraxen gelingt den Studierenden eine erste mögliche berufliche Positionierung nach Vorlieben und eigenen Stärken und Schwächen.

Soft-Skills: Die nötigen überfachlichen Kompetenzen für eine Tätigkeit als Physiker*in oder Ingenieur*in werden gebündelt vermittelt, so dass typische Unsicherheiten vor dem Berufseinstieg vermindert werden.

Praktikum: Durch das Praktikum erlangen die Studierenden Einblicke in die tatsächlichen Anforderungen eines Berufsalltags als Physiker*in oder Ingenieur*in und können so eine qualifiziertere Entscheidung in Bezug auf die eigenen Berufsfeldpositionierung fällen.

Workloadberechnung:

120 h Selbstlernstudium

42 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

18 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Annette Ladstätter-Weißenmayer

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

6 / 180 Stunden

Dieses Modul ist unbenotet!

Modulprüfungen

Modulprüfung: Kombinationsprüfung

Prüfungstyp: Kombinationsprüfung

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 3 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

3 Studienleistungen: Kurzreflexion Unternehmenspraktikum; Vortrag/Präsentation zum Unternehmenspraktikum; Kurzreflexioin zu den gehörten Vorträgen

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Berufsperspektiven**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Seminar

Zugeordnete Modulprüfung:

Kombinationsprüfung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Berufsperspektiven (Seminar)**

Die Lehrveranstaltung soll einen Überblick über mögliche Berufsfelder geben. Alumni berichten über ihren Berufseinstieg, Firmen zeigen konkrete Einstiegsmöglichkeiten auf und eine Berufsberaterin unterstützt beim Zusammenstellen einer Bewerbungsmappe.

Modul 01-PHY-BA-BPhy: Biophysik
Biophysics

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

- Methoden der Biophysik
- Struktur von Gewebe, Zellen und Proteinen
- Mikroskopische Techniken: Lichtmikroskopie, Kraftmikroskopie, Bildverarbeitung
- Biophysikalische Prinzipien: Fluktuationen von Membranen, Zellbewegung, Mechanik von Zellen und des Zytoskeletts, Biomineralisation
- Versuche an ausgewählten experimentellen Aufbauten des Instituts für Biophysik (Lichtmikroskopie, Kraftmikroskopie u. a.)

Literatur zum Modul:

- Philips et al, Physical Biology of the Cell
- Alberts et al Molecular Biology of the Cell

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Das Modul führt in die biologischen und physikalischen Grundlagen der Biophysik ein. Außerdem werden die wichtigsten Techniken zum Studium biophysikalischer Fragen vorgestellt. Deshalb ist auch entscheidender Anteil dieses Moduls ein Praktikum, in dem beispielhaft moderne Methoden der Biophysik präsentiert werden.

Workloadberechnung:

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
28 h Prüfungsvorbereitung
158 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer. nat. Manfred Radmacher

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 20/21 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Biophysik

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Mündlich

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Studienleistung**Prüfungstyp:** Teilprüfung**Prüfungsform:**

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Versuchsbericht

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Methoden der Biophysik**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

4,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Biophysik

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Methoden der Biophysik** (Vorlesung)**Lehrveranstaltung:** Biophysikalisches Praktikum**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

2,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Praktikum

Zugeordnete Modulprüfung:

Studienleistung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Biophysikalisches Praktikum** (Praktikum)

2 SWS, Termin nach Vereinbarung

Modul 01-PHY-BA-FPHy: Festkörperphysik

Solid-state physics

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Experimentalphysik 1 bis 4 und parallele Teilnahme an Experimentalphysik 5

Lerninhalte:

- Wachstum (Epitaxie) moderner niederdimensionale Festkörperstrukturen (MBE, CVD, VLS) Methoden der In-situ-Analyse von Wachstumsprozessen
- Methoden der Strukturanalyse: Röntgen- und Teilchenstrahlmethoden (insbes. Elektronenmikroskopie)
- Methoden der Analyse von Oberflächen (niederenergetische Elektronenbeugung und -mikroskopie, Rastersondentechniken)
- Experimentelle Bestimmung von chemischen und elektronischen Festkörpereigenschaften (Elektronenspektroskopie)
- Optische Spektroskopie an Festkörpern: Absorptions-, Transmissions- und Lumineszenzspektroskopie

Literatur zum Modul:

- Skript der Hochschullehrer
- Lehrbücher zur Experimentalphysik IIIa
- Weißmantel/Hamann: Grundlagen der Festkörperphysik (Springer)
- Kuzmany: Festkörperspektroskopie (Springer)

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen zu grundlegenden Inhalten
- Kenntnis elementarer Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen
- Verbindung von Messmethoden mit grundlegenden Eigenschaften von Festkörpern
- Vertrautheit mit komplexen Versuchsaufbauten
- Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger experimenteller Ergebnisse
- Eigenständige Erarbeitung des physikalischen und experimentell-technischen Gehalts von komplexen Versuchen (z.B. über Literaturrecherche und –studium)
- Kritische Einordnung eigener Ergebnisse
- Fähigkeit zur gemeinsamen Arbeit in kleinen Gruppen, in Bezug auf Vorbereitung, Durchführung, Auswertung und Präsentation von Experimenten und Ergebnissen
- Experimente-Planung, Zeitmanagement, Flexibilität

Workloadberechnung:

98 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden
 28 h Prüfungsvorbereitung
 144 h Vor- und Nachbereitung

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Martin Eickhoff

Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Dauer: 1 Semester
Modul gültig seit / Modul gültig bis: SoSe 24 / -	ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand: 9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Festkörperphysik	
Prüfungstyp: Kombinationsprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 2 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: 2 Prüfungsleistungen: Projektbericht und Referat	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Festkörperphysik im Experiment	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 2,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung	Zugeordnete Modulprüfung: Festkörperphysik
Zugeordnete Lehrveranstaltungen	
Festkörperphysik im Experiment - Forschendes Lernen (Vorlesung)	
Lehrveranstaltung: Praktikum zu Festkörperphysik im Experiment	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Praktikum	Zugeordnete Modulprüfung: Festkörperphysik

Modul 01-PHY-BA-TPhy: Theoretische Physik (Wahlmodul)

Theoretical Physics

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Inhaltlich baut das Modul auf den Pflichtmodulen Theoretische Physik 1 bis 4 auf.

Lerninhalte:

Im Modul Theoretische Physik kann aus zwei Themenbereichen ausgewählt werden:

Bereich 1

Es werden ausgewählte fortgeschrittene Themen der Theoretischen Physik behandelt, aus Quantentheorie, Theoretischer Festkörperphysik und Theoretischer Neuro- und Biophysik.

Bereich 2

Im zweiten Bereich "Astrophysik" werden eine a) Einführung in die Astrophysik, eine b) Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie und eine c) Einführung in die Kosmologie angeboten.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Einblicke in die am Fachbereich verfolgten Forschungsgebiete der Theoretischen Physik
- Anwendung der Rechenmethoden der Theoretischen Physik auf fortgeschrittene Themen

Workloadberechnung:

28 h Prüfungsvorbereitung
 158 h Vor- und Nachbereitung
 84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Stefan Bornholdt

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 24/25 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Theoretische Physik

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Bekanntgabe zu Beginn des Semesters

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung: schriftliche oder mündliche Prüfung	
Modulprüfung: Studienleistung	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Für das Bestehen der Studienleistung werden 50% aller erreichbaren Punkte der Übungsaufgaben im Semester verlangt.	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Veranstaltungen zur Theoretischen Physik	
Häufigkeit: Wintersemester, jährlich	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 6,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Vorlesung mit Übung	Zugeordnete Modulprüfung: Theoretische Physik Studienleistung

Modul 01-PHY-BA-UPhy: Umweltphysik

Environmental Physics

Modulgruppenzuordnung:

- Wahlbereich

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Mathematische Grundlagen

Lerninhalte:

Das Modul führt in ein wichtiges Gebiet der angewandten Physik ein: die Erforschung des Erdsystems mit physikalischen Methoden. Es geht um die vielfältigen Vorgänge in der Atmosphäre, Hydrosphäre, Kryosphäre und festen Erde, sowie ihrer unterschiedlichen Wechselwirkungen. Die Prozesse werden von der lokalen Skala bis global behandelt. Das Modul führt zu einem grundlegenden Verständnis der Vorgänge, ihrer vielfältigen Wechselwirkung und den beteiligten Austauschprozessen, sowie den wesentlichen physikalischen Methoden ihrer Erforschung. Insbesondere werden behandelt:

- Physik von Atmosphäre, Ozean, Eis und fester Erde
- Das Klima-System
- Methoden der Messung und Modellierung

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Sicheres und strukturiertes Wissen der grundlegenden Inhalte
- Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken
- Kenntnis der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen
- Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einschlägiger Problemstellungen
- Einblicke in moderne physikalische Umwelt- und Klimaforschung und deren Methoden

Workloadberechnung:

158 h Vor- und Nachbereitung

28 h Prüfungsvorbereitung

84 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

nein

Unterrichtsprache(n):

Deutsch / Englisch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. rer.nat. Justus Notholt

Häufigkeit:

Wintersemester, jährlich

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

WiSe 24/25 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

9 / 270 Stunden

Modulprüfungen**Modulprüfung:** Umweltphysik**Prüfungstyp:** Kombinationsprüfung**Prüfungsform:**

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / 1 / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Beschreibung:

Kombinationsprüfung

Lehrveranstaltungen des Moduls**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Atmosphäre und Klima**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Umwelphysik

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Einführung in Atmosphäre und Klima** (Vorlesung)**Lehrveranstaltung:** Einführung in die Ozeanographie**Häufigkeit:**

Wintersemester, jährlich

Unterrichtssprache(n):

Deutsch

SWS:

3,00

Dozent*in:**Lehrform(en):**

Vorlesung

Zugeordnete Modulprüfung:

Umwelphysik

Zugeordnete Lehrveranstaltungen**Einführung in die Ozeanographie** (Vorlesung)

Modul 01-PHY-BA-ABBA: Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium)

Bachelor Thesis (incl. Colloquium)

Modulgruppenzuordnung:

- Bachelorarbeit

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

Zur Anmeldung der Bachelorarbeit (inkl. Kolloquium) müssen folgende Leistungen erbracht worden sein:

- a) Module Experimentalphysik 1 bis 4
- b) Module Theoretische Physik 1 bis 4
- c) Modul Physikalisches Wahlfach

Lerninhalte:

Die Inhalte ergeben sich aus dem physikalischen Wahlfach, in dem die Bachelorarbeit angesiedelt ist.

Lernergebnisse / Kompetenzen:

- Umsetzung einer wissenschaftlichen Fragestellung in eine experimentelle und/oder theoretische Untersuchung
- Anwendung erfolgreicher Strategien bei der Planung und Durchführung von wissenschaftlichen Untersuchungen
- Fähigkeit zur kritischen Bewertung, Einordnung und Diskussion eigener wissenschaftlicher Ergebnisse
- Fähigkeit, wissenschaftliche Ergebnisse in einer Arbeit zusammenzufassen und zu präsentieren

Workloadberechnung:

56 h Vor- und Nachbereitung
 338 h Prüfungsvorbereitung
 56 h SWS / Präsenzzeit / Arbeitsstunden

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

Prof. Dr. Andreas Rosenauer

Häufigkeit:

jedes Semester

Dauer:

1 Semester

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 24 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

15 / 450 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: Bachelorarbeit

Prüfungstyp: Teilprüfung

Prüfungsform:

Bachelorarbeit

Die Prüfung ist unbenotet?

nein

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

1 / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Modulprüfung: Kolloquium	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Kolloquium	Die Prüfung ist unbenotet? nein
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: 1 / - / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	

Modulprüfung: Seminar	
Prüfungstyp: Teilprüfung	
Prüfungsform: Siehe Freitext	Die Prüfung ist unbenotet? ja
Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen: - / 1 / -	
Prüfungssprache(n): Deutsch	
Beschreibung: Posterpräsentation	

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Hauptseminar	
Häufigkeit: jedes Semester	Unterrichtssprache(n): Deutsch
SWS: 4,00	Dozent*in:
Lehrform(en): Seminar	Zugeordnete Modulprüfung: Seminar

Modul 01-PHY-BA-0: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Physik
 Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Physik

Modulgruppenzuordnung:

- Ergänzende Veranstaltungen

Empfohlene inhaltliche Voraussetzungen:

keine

Lerninhalte:

Lernergebnisse / Kompetenzen:

Workloadberechnung:

Bestehen Auswahlmöglichkeiten von Lehrveranstaltungen im Modul?

ja

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

Modulverantwortliche(r):

N.N.

Häufigkeit:

Dauer:

Modul gültig seit / Modul gültig bis:

SoSe 23 / -

ECTS-Punkte / Arbeitsaufwand:

0 / 0 Stunden

Modulprüfungen

Modulprüfung: ohne Prüfung

Prüfungstyp:

Prüfungsform:

Siehe Freitext

Die Prüfung ist unbenotet?

ja

Anzahl Prüfungsleistungen / Studienleistungen / Prüfungsvorleistungen:

- / - / -

Prüfungssprache(n):

Deutsch

Lehrveranstaltungen des Moduls

Lehrveranstaltung: Ergänzende Veranstaltungen im Bachelor Physik

Häufigkeit:

Unterrichtsprache(n):

Deutsch

SWS:

0,00

Dozent*in:

Lehrform(en):

Vorlesung
 Übung
 Seminar
 Betreute Selbststudieneinheit

Zugeordnete Modulprüfung:

[Zugeordnete Lehrveranstaltungen](#)

Begrüßung der neuen Studierenden am FB1 Physik/Elektrotechnik (Vorlesung)

8:00 Uhr - Begrüßung durch Dekan, Informationen zur Universität Bremen (H1) 9:00 Uhr - Einführung und Überblick über die Studienabläufe nach Studiengängen: B.Sc. ET/IT, Prof. Dr. Steffen Paul (S1360) B.Sc. Physik (VF), Prof. Dr. Annette Ladstätter-Weißenmayer, (H1) B.Sc. Physik (ZF), Prof. Dr. Christoph Kulgemeyer (N3380) B. Sc. und M.Sc. WIng, Prof. Dr. Kai Michels (S1270) M.Sc. ET/IT, Prof. Dr. Björn Lüssem (N3310) M.Sc. Physik, Prof. Dr. Andreas Rosenauer (N1250)

Einführungsmodul (E-Modul) (Blockveranstaltung)**How Volume in Nature Finds Light, Gravity and Quanta (Vorlesung)**

We summarize present-day evident properties of space or volume in nature. Therefrom, we derive the volume dynamics, VD. With it, we derive the dynamics of light waves, of gravity and of quanta. Moreover, we solve the present – day problems of the foundations of general relativity and quantum physics, such as the cosmological constant problem, the Hubble tension and the problem of nonlocality. Further derived results include the era of cosmic ‘inflation’ as well as the formation of mass and fundamental interactions. We achieve precise accordance with observation. We emphasize that we do not execute any fit or use any hypothesis, except the above evident properties. Thus, we achieve an exceptionally high reliability and evidence. Our result is a derived, clarifying, problem solving and elucidating foundation of present – day physics. In particular, we provide a unification of general relativity and quantum physics. As an outlook, further results will be derived similarly in a future seme... (weiter siehe Stud.IP)

Lernraum (Seminar)

Lernraum für alle Studierenden. Hier werden offene Fragen zu zu allen Themenbereichen der Höheren Mathematik, der Physik und der Elektrotechnik beantwortet.

Physikalisches Kolloquium

Informationen zur Veranstaltung: <https://www.uni-bremen.de/de/universitaet/campus/veranstaltungskalender/kategorie/physikalisches-kolloquium/>

Schwarzes Brett "Physik"**Synthese und Analyse von Halbleiternanostrukturen (Seminar)****Universelle Eigenschaften des Entscheidens**

www.decisions.uni-bremen.de Rotunde im Cartesium Enrique-Schmidt-Str. 5 Alle Lebensformen auf der Erde müssen Entscheidungen in der einen oder anderen Weise treffen, um zu überleben, Nachkommen zu sichern, oder ihre spezifische Nische im Ökosystem unserer Erde auszugestalten und einzunehmen. Im täglichen Leben fällen Menschen ununterbrochen Entscheidungen, allein oder zusammen mit anderen. Wir sind uns selbst gewahr. Wir glauben, dass wir bewusste und wissenschaftsbasierte Entscheidungen treffen. Im Gegensatz dazu stehen einfache Lebensformen z.B Hydran oder Schleimpilze, die kein Gehirn oder nicht einmal ein Nervensystem haben. Nichtsdestoweniger zeigen sie ein komplexes Verhalten, um optimale Entscheidungen zu treffen, die ihr Überleben sichern. Fasst man allgemein Entscheidungsprozesse als die Suche nach einer optimalen Lösung auf, lassen sich auch unbelebte Prozesse als Entscheidungsprozesse verstehen, wie sie z.B. in der Logistik, Telekommunikation oder der Robotik auftreten. An den Bre... (weiter siehe Stud.IP)

Universelle Mechanismen des Entscheidens (Seminar)