

Modulhandbuch

Physik

Bachelor LHRSGe

Allgemeine Studienziele des Studiengangs

Der dreijährige grundständige wissenschaftliche Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule vermittelt grundlegende fachliche, fachdidaktische und bildungswissenschaftliche Kenntnisse und methodische Fähigkeiten. Er qualifiziert in Kombination mit einem fachnahen Erwerb fachübergreifender Schlüsselkompetenzen in Informations- und Kommunikationstechniken und im Umgang mit unterschiedlichen sozialen, kulturellen und sprachlichen Lernvoraussetzungen für bildungs- und vermittlungsnahen Berufsfelder. Die Studierenden können die spezifischen Chancen und Schwierigkeiten mehrsprachiger Schülerinnen und Schüler reflektiert wahrnehmen. Ein vierwöchiges schulisches Orientierungspraktikum und ein vierwöchiges Berufsfeldpraktikum unterstützen die Studien- und Berufsorientierung.

Der Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule fokussiert den strukturierten Aufbau fachlichen Wissens und dessen Vermittlung. Im Studiengang werden zwei Fächer, Bildungswissenschaften und der Studienanteil DaZ studiert.

Lernergebnisse (Kenntnisse, Fertigkeiten) im Fach Physik:

Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes physikalisches Fachwissen, das sie in die Lage versetzt, physikalische Konzepte zu verstehen und je nach Anforderung des angestrebten Lehramts zielgruppengerecht aufzuarbeiten und zu vertiefen. In den Grundlagenpraktika wird das eigenständige Experimentieren erlernt sowie die Fähigkeit entwickelt, physikalische Experimente und deren Ergebnisse fachgerecht zu dokumentieren. Die Studierenden können lehramtsspezifisch und exemplarisch Beispiele aktueller physikalischer Forschung bearbeiten.

Die Studierenden kennen die Grundlagen der Physikdidaktik und grundlegende Konzeptionen des Physikunterrichts, sie können Physikunterricht in Ansätzen planen und analysieren und das fachliche Wissen und fachliche Erkenntnisweisen aus physikdidaktischer Sicht rekonstruieren und in den Praxisphasen punktuell anwenden und reflektieren.

Sie kennen insbesondere Theorien und Methoden zum Lehren und Lernen physikalischer Konzepte und sie verfügen über Wissen zum physikspezifischen Schülervorverständnis, zur Motivation und zu spezifischen Problemen des Physiklernens. Wissen über die Oberflächen- und Tiefenstruktur von Unterricht erlaubt die theoriegeleitete Erkundung und Analyse von fachbezogenen Praxisfeldern. Darüber hinaus kennen sie adressatenbezogene Kommunikations- und Vermittlungstechniken und insbesondere den Einsatz digitaler Techniken und Medien zur Messwerterfassung und adressatengerechten Präsentation physikalischer Inhalte im Unterricht unter Nutzung neuer Medien.

Ziele-Matrix: Beitrag der einzelnen Module zur Erreichung der Studienziele

Nachfolgende Zielmatrix ordnet die Bachelor- und Mastermodule im Studiengang den KMK-Standards für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken in der Lehrerbildung zu. Die Ausprägung des Beitrags der Module wird differenziert in: 3 = stark, 2 = mittel, 1 = niedrig.

Fach Physik: Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen													
Die Absolventinnen und Absolventen verfügen über die grundlegenden Fähigkeiten für gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Fach Physik. Sie...	Bezeichnung BA-Module							Bezeichnung MA-Module					
	Grundlagen der Physik 1	Grundlagen der Physik 2	Grundlagen der Physik 3	Grundlagen der Physik 4	Vertiefte Schulphysik	Physik und Kreativität	Physik als Unterrichtsfach	Vernetzungsmodul	Fachdidaktische Vertiefung	Physik im Kontext	Schulorientiertes Experimentieren	Praxissemester	Begleitmodul zur MA-Arbeit
... verfügen über anschlussfähiges physikalisches Fachwissen. Sie ...													
... haben ein solides Wissen auf allen Gebieten der Schulphysik, insbesondere auch der gymnasialen Oberstufe, erworben.					3	2							
... haben ein solides und strukturiertes Fachwissen in den grundlegenden Gebieten der Physik erworben. Es umfasst sowohl vertieftes schulisches Wissen der Physik, das auf das jeweilige Lehramt bezogen ist, als auch akademisches Wissen. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen.	3	3	3	3	1	1	2	3	1	3	2		
... sind in der Lage, die grundlegenden physikalische Konzepte zu verstehen, und können sie auf konkrete Probleme anwenden.	3	3	3	3	1	2	2	3	1	3		2	2
... sind in der Lage, physikalische Konzepte je nach Anforderung des angestrebten Lehramts zielgruppengerecht aufzuarbeiten und zu vertiefen.							3		3		3	2	3
... können aktuelle Fortschritte physikalischer Forschung in populären Darstellungen verfolgen und neue Themen in den Unterricht einbringen.										3			2
... kennen unterschiedliche Unterrichtskonzepte, können sie bewerten und bei ihrer Umsetzung Medien zielgerichtet anwenden.							3		3			2	
... sind in der Lage, alltägliche, wissenschaftliche und technische Phänomene physikalisch zu analysieren.	2	2	2	2		2	2	2	1	3	2		2
... verfügen über Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Physik: Sie													

... kennen die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe sowie den Prozess der Gewinnung physikalischer Erkenntnisse (Wissen über Physik) und können die gesellschaftliche Bedeutung der Physik begründen,	2	2	2	2			1	2	3	2	2	2
... kennen die grundlegenden Arbeitsmethoden der Physik und wenden diese an,	3	3	3	3	1	1	1	3	2	3	2	2
... verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung (auch schultypischer) physikalischer Geräte.	3	3	3	3	1	2	1		2	3	2	2
... haben die Fähigkeit entwickelt, physikalische Experimente und deren Ergebnisse fachgerecht zu dokumentieren.	2	2	2	2	1		1				3	2
... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Naturwissenschaften im Allgemeinen vertraut und in der Lage, diese Methoden beim Experimentieren und beim theoretischen Modellieren naturwissenschaftlicher Phänomene anzuwenden									1	1	1	2
... verfügen über anschlussfähiges fachdidaktisches Wissen: Sie												
... kennen die Grundlagen der Physikdidaktik und grundlegende Konzeptionen des Physikunterrichts.							3		2			
... haben solide Kenntnisse der Ergebnisse physikbezogener Lehr-Lern-Forschung, typischer Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen in den Themengebieten des Physikunterrichts, sowie von Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von Physik zu motivieren.							3		3			2
... kennen Theorien und Methoden zum Lehren und Lernen physikalischer Konzepte.							3		3			2
... können das fachliche Wissen und fachliche Erkenntnisweisen aus physikdidaktischer Sicht rekonstruieren und in den Praxisphasen punktuell anwenden und reflektieren.							3		3			
... verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten strukturierter Lehrgänge (Unterrichtseinheiten) sowie im Durchführen von Unterrichtsstunden und können sie, auch mit empirischen Methoden der Unterrichtsforschung, analysieren.							1		2		3	
... kennen und nutzen hierzu Ergebnisse fachdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in der Physik.							1		2		3	2
... verfügen über Wissen zum physikspezifischen Schülervorverständnis, zur Motivation und zu spezifischen Problemen des Physiklernens.							3		3		3	2
... kennen adressatenbezogene Kommunikations- und Vermittlungs-techniken und insbesondere den Einsatz digitaler Techniken und Medien zur Messwerterfassung und -auswertung und zur adressatengerechten Präsentation physikalischer Inhalte im Unterricht.							3		3		3	2

... kennen die Grundlagen fach- und anforderungsgerechter Diagnose und Leistungsbeurteilung und verfügen über fundierte Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern und der besonderen Schwierigkeiten des Fachwissens, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können, und sind in der Lage, aufgrund dieses Wissens Lernumgebungen differenziert zu gestalten.											3				1	2
... verfügen über fachübergreifende Kompetenzen: Sie																
... haben physikspezifische Informations- und Kommunikationstechniken und pädagogische Medienkompetenz erworben und können diese anwenden.	1	1	1	1				2			2	1	1			2
... können durch interdisziplinäre Vernetzung, besonders mit den anderen naturwissenschaftlichen Fächern und dem zweiten Studienfach, weiteres Fachwissen erschließen und damit fächerübergreifende Qualifikationen entwickeln.													2			2
... haben Grundkompetenzen in didaktischen Aspekten einer reflektierten Koedukation erworben.							1				2					
...haben Grundkompetenzen in der Förderung in Deutsch für Schüler/innen mit Zuwanderungsgeschichte im Zusammenhang interkultureller Bildung erworben.	Diese Kompetenzen werden im Rahmen der DaZ-Module erworben															
... kennen Verfahren der Qualitätssicherung im Hinblick auf Schulentwicklung und können diese organisieren.							1				1				1	
... haben Grundkompetenzen im Umgang mit unterschiedlichen sozialen, kulturellen und anderen Lernvoraussetzungen erworben.							1				1				2	

Modulname	Modulcode
Grundlagen der Physik 1	HRGE-PHYSIK-B3-GP1
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe (LGyGe, LBk)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
1	1 Semester	P	12

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Vorkurs Physik

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Experimentalphysik 1 (Mechanik) mit Übung	P	6	180 h
II	Vorlesung „Mathematische Methoden 1“ mit Übung	P	3	90
III	Experimentalpraktikum 1	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			12	360 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik aus dem Bereich der klassischen Mechanik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen und physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden. Sie sind in der Lage, grundlegende Experimente und mathematische Beschreibungen nachzuvollziehen und damit Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.
Davon Schlüsselqualifikationen
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Die Dauer der Klausur wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Lehrenden bekannt gegeben.
Studienleistungen in I und III (Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die Erbringung der Studienleistung in I)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 1“ und „Grundlagen der Physik 2“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 12/37 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1		HRGE-PHYSIK-B1-GP1	
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Experimentalphysik 1 (Mechanik)		HRGE-PHYSIK-B1-GP1-EP1	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹	Selbststudium	Workload in Summe
6	90	90	180 h

Lehrform
Vorlesung (4 SWS) mit Übungen (2 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der klassischen Mechanik, nachzuvollziehen. Sie können einfache Probleme aus dem Bereich mathematisch erfassen und selbstständig lösen. Sie kennen und verstehen die wesentlichen Experimente und können deren Resultate korrekt analysieren, einordnen und beurteilen.
Inhalte

¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.
Seite 7 von 50

Einführung

Arbeitsmethode der Physik, physikalische Größen, Maßsystem, vektorielle Größen, Darstellung physikalischer Zusammenhänge

Mechanik des Massenpunktes

Massenpunkt und Bahnkurve, Geschwindigkeit und Beschleunigung, Newtonsche Axiome, Kraft und Masse, Anwendung der Newtonschen Bewegungsgleichung (Fallgesetze, schiefer Wurf), Kraft und Impuls, Arbeit und Leistung, kinetische und potentielle Energie, Energieerhaltung, Gravitationsgesetz, Gravitationskraft und potentielle Energie, Kreisbewegung, Drehmoment und Drehimpuls, Planetenbahnen, beschleunigte Bezugssysteme und Scheinkräfte

Massenpunktsysteme

Newtonsche Bewegungsgleichung, Schwerpunkts- und Relativbewegung, Erhaltungssätze, Stoßgesetze

Starrer Körper

Statik des starren Körpers (Schwerpunkt, Kraft und Drehmoment), Kinematik des starren Körpers (Translation und Rotation), Rotation um feste Achse (Trägheitsmoment, Winkelgeschwindigkeit, Drehimpuls, Arbeit, Leistung und kinetische Energie), Rotation um freie Achsen, Kreisel (phänomenologisch)

Mechanische Schwingungen und Wellen

Freie und gedämpfte harmonische Schwingungen, erzwungene harmonische Schwingung, Resonanz, Überlagerung harmonischer Schwingungen, Wellenausbreitung und Wellengleichung, harmonische Wellen, Wellenlänge und Wellenvektor, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Energietransport in einer Welle, Huygens-Prinzip, Interferenz

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

- Paul A. Tipler, Physik
- M. Alonso und E.J. Finn, Physik
- Gerthsen, Kneser, Vogel, Physik,
- W. Demtröder, Experimentalphysik I,
- Scobel, Lindström, Langkau, Physik kompakt 1

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Vorlesung gemeinsam mit LGyGe/LBk, aber Übungen und Klausur in Umfang und Anspruch reduziert.

Studienleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

Das Kriterium für erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich festgelegt. Folgende Varianten sind möglich:

Variante 1:

Erreichung einer Mindestpunktzahl von 50% durch die schriftliche Bearbeitung wöchentlich gestellter Übungsaufgaben.

Variante 2:

Präsentation eigener ausgearbeiteter Lösungen zu zwei Übungsaufgaben im Verlauf des Semesters.

Weitere Varianten sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.

Modulname	Modulcode	
Mathematische Methoden der Physik 1	HRGE-PHYSIK-B5-GP1	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Mathematische Methoden 1	HRGE-PHYSIK-B5-GP1-MM1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Duvenbeck / Weidtmann	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ²	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung (2 SWS) mit Übung (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Gleichungen der Punktmechanik, der Mechanik des starren Körpers sowie der Physik von Schwingungen und Wellen mathematisch zu erfassen.
Inhalte
Differential- und Integralrechnung in einer Veränderlichen, Lineare Differentialgleichungen erster und zweiter Ordnung, Lineare Gleichungssysteme, Lineare Abbildungen und Matrizen, Basistransformationen, Eigenwertprobleme
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
T. Arens et al., „Mathematik“, Elsevier F. Osterbrink, S. Molik, A. Duvenbeck, „Vorkurs Mathematik“, Sierke Verlag
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Vorkenntnisse im Umfang des Vorkurses Mathematik/Physik werden vorausgesetzt. Die in der Vorlesung behandelten Begriffe und Verfahren werden in einer Präsenzübung vertieft.

² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik I	HRGE-PHYSIK-B3-GP1	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Experimentalpraktikum 1	HRGE-PHYSIK-B3-GP1-P1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Maullu	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 2

SWS	Präsenzstudium ³	Selbststudium	Workload in Summe
2	30	60	90

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen. Sie sind in der Lage ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen und in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.
Inhalte
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von Experimenten aus dem Bereich der Mechanik einschließlich Schwingungen und Wellen. Die möglichen Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das Neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen, davon 4 Versuche mit 1. Mündlicher und schriftlicher Eingangsbefragung zu Beginn der Versuchsdurchführung (30 bis 40 min) 2. Versuchsdurchführung (ca. 180 bis 240 min inkl. der Eingangsbefragung) 3. Versuchsprotokoll (8 bis 10 Seiten), und 2 Versuche nur mit Versuchsdurchführung (180 bis 240 min inkl. Eingangsbefragung) und Auswertung vor Ort.

³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode
Grundlagen der Physik 2	HRGE-PHYSIK-B2-GP2
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe (LGyGe, LBk)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester	P	12

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik) mit Übung	P	6	180 h
II	Vorlesung Mathematische Methoden 2 mit Übung	P	3	90 h
III	Experimentalpraktikum 2	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			12	360 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der Physik aus dem Bereich der Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen. Sie kennen die wesentlichen Experimente und können deren Resultate korrekt analysieren, einordnen und beurteilen.
davon Schlüsselqualifikationen
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Die Dauer der Klausur wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Lehrenden bekannt gegeben.
Studienleistungen in I und III (Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die Erbringung der Studienleistung in I)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 1“ und Grundlagen der Physik 2“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 12/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 2	HRGE-PHYSIK-B2-GP2	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Experimentalphysik 2 (Elektrodynamik und Optik)	HRGE-PHYSIK-B2-GP2-EP2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ⁴	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h

Lehrform
Vorlesung mit Übungen
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Konzepte der klassischen Elektrodynamik und Optik nachzuvollziehen. Sie können einfache Probleme aus diesem Bereich mathematisch erfassen und selbständig lösen. Sie kennen und verstehen die wesentlichen Experimente und können deren Resultate korrekt analysieren, einordnen und beurteilen.
Inhalte

⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.
Seite **13** von **50**

Elektrostatik

Elektrische Ladung, Coulomb Gesetz, elektrisches Feld, Elementarladung, Feldstärke und Potential, Kondensator, Kapazität, Dielektrika

Elektrischer Strom

Ladungstransport und Ohmsches Gesetz, mikroskopische Deutung (phänomenologisch), Joulesche Wärme, Messen von Strömen, Kirchhoffsche Regeln

Statische Magnetfelder

Grundlegende Experimente, magnetische Kraftwirkung auf elektrische Ladungen, Magnetisches Feld, magnetische Induktion

Zeitlich veränderliche Felder

Faradaysches Induktionsgesetz, Verschiebungsstrom, Maxwellsche Gleichungen, Lenzsche Regel, Induktivität, Energie des magnetischen Feldes

Wechselstromkreise

Wechselstrom, komplexe Widerstände, lineare Netzwerke, elektromagnetischer Schwingkreis

Materie im magnetischen Feld

Magnetische Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus (phänomenologisch)

Elektromagnetische Wellen

Existenz und grundsätzliche Eigenschaften, Entstehung, Wellengleichung, Energietransport, Reflexion und Transmission, Wechselwirkung mit Materie, Brechungsindex

Optik

Geometrische Optik, optische Instrumente, Interferenzerscheinungen und Interferometer, Beugung am Gitter sowie Ein- und Mehrfachspalt, Auflösungsvermögen abbildender optischer Instrumente, Polarisationserscheinungen

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

siehe Literatur zu GdP1 und Folgebände

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Vorlesung gemeinsam mit LGyGe/LBk (Übungen und Klausur in Umfang und Anspruch reduziert).

Studienleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen.

Das Kriterium für erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird vom jeweiligen Dozenten zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich festgelegt.

Mögliche Kriterien sind in der Beschreibung zu HRGE-PHYSIK-B1-GP1-EP1 festgelegt.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 2		HRGE-PHYSIK-B2-GP2	
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Mathematische Methoden 2		HRGE-PHYSIK-B2-GP2-MM2	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Duvenbeck, Weidtmann		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ⁵	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h

Lehrform
Vorlesung mit Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die grundlegenden Gleichungen der Elektrodynamik - insbesondere die Maxwell-Gleichungen - mathematisch zu erfassen und auf elementare physikalische Fragestellungen anzuwenden. Die Studierenden besitzen hinreichend mathematische Fertigkeiten für das weitere Studium der Physik.
Inhalte
Kurven und Flächen im Raum, Skalar- und Vektorfelder, Wegintegrale, Partielle Ableitungen, Divergenz und Rotation, Laplace-Operator, Oberflächen-, Volumen- und Flussintegrale, Satz von Stokes, Satz von Gauss, Laplace-, Diffusions- und Wellengleichung
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
T. Arens et al., „Mathematik“, Elsevier F. Osterbrink, S. Molik, A. Duvenbeck, „Vorkurs Mathematik“, Sierke Verlag
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Die Kenntnisse aus der Vorlesung/Übung „Mathematische Methoden 1“ werden vorausgesetzt. Zusätzlich werden die Begriffe und Verfahren in einer Präsenzübung vertieft.

⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 2	HRGE-PHYSIK-B2-GP2	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Experimentalpraktikum 2	HRGE-PHYSIK-B2-GP2-P2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Maullu	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	WS	deutsch	N x 2

SWS	Präsenzstudium ⁶	Selbststudium	Workload in Summe
2	30	60	90

Lehrform
Praktikum
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen. Sie sind in der Lage ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen und in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.
Inhalte
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von Experimenten aus dem Bereich der Elektrizitätslehre, Elektrodynamik und Optik. Die möglichen Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung: Erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen mit 1. Mündlicher und schriftlicher Eingangsbefragung zu Beginn der Versuchsdurchführung (30 bis 40 min) 2. Versuchsdurchführung (ca. 180 bis 240 min inkl. der Eingangsbefragung) 3. Versuchsprotokoll (8 bis 10 Seiten)

⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode
Physik als Unterrichtsfach	HRGE-PHYSIK-B3-PU
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Härtig	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe (LGyGe, LBk)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3/4	2 Semester	P	8

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
	Grundlagen der Physik 1 + 2

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Physikdidaktik 1	P	2	90 h (15 h) ⁷
II	Werkzeuge im Physikunterricht	P	2	60 h (45 h)
III	Physikdidaktik 2 mit Übung	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	240 h (60 h)

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden haben einen breiten Überblick erworben über

- die Fragestellungen, Theorien und Erkenntnisse der Physikdidaktik sowie
- die fachspezifischen Anforderungen und Möglichkeiten inklusiven Physikunterrichts.

Sie haben die Fähigkeit,

- verschiedene Lehr-Lern-Konzepte, Methoden und Medien für den Physikunterricht zu reflektieren und dabei insbesondere inklusionsbezogene Aspekte zu berücksichtigen,
- analoge und digitale Werkzeuge für den Physikunterricht sachgerecht zu nutzen und zielgerecht auszuwählen.

davon Schlüsselqualifikationen

Repräsentationskompetenz, Umgang mit Heterogenität, Vermittlungskompetenz, Recherchekompetenz sowie Kompetenz im Umgang mit analogen und digitalen Werkzeugen für den Physikunterricht.

Prüfungsleistungen im Modul

Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) im Anschluss an die letzte Veranstaltung des Moduls. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote.

⁷ In Klammern ist der Workload angegeben, der auf inklusionsorientierte Fragestellungen entfällt.

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Die Modulnote geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 8/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach	HRGE-PHYSIK-B3-PU	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Physikdidaktik 1	HRGE-PHYSIK-B3-PU-DID1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ⁸	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden haben einen breiten Überblick erworben über</p> <ul style="list-style-type: none"> - die Fragestellungen, Theorien und Erkenntnisse der Physikdidaktik - verschiedene Lehr-Lernkonzeptionen im naturwissenschaftlichen Unterricht - Methoden zur Messung von Lernerfolg und zur Qualitätssicherung sowie - die fachspezifischen Anforderungen und Möglichkeiten inklusiven Physikunterrichts. <p>Sie haben die Fähigkeit,</p> <ul style="list-style-type: none"> - Physikunterricht bildungstheoretisch zu begründen und seine gesellschaftliche Dimension zu beschreiben, - Ergebnisse und Schlussfolgerungen fachdidaktischer Forschung auf Physikunterricht zu beziehen, - Besonderheiten von Lehr- und Lernprozessen in der Physik zu beschreiben - die Rolle von Motivation und Interesse als Voraussetzung und als Ziel des Physikunterrichts zu beschreiben, - Ziele, Bildungsstandards und Kompetenzen, intendierte und implementierte Curricula zu nennen und ihre Konsequenzen für Physikunterricht zu beschreiben.
Inhalte
<p>Theoretische Modelle, erfahrungsbasierte Ansätze und empirische Ergebnisse zu den Grundlagen der Physikdidaktik, insbesondere:</p> <p>Begründung und Ziele des Physikunterrichts, Bildungsstandards und Kompetenzen, Lehr-Lernkonzeptionen, fachspezifische Besonderheiten von Lehr- und Lernprozessen, Motivation und Interesse, Umgang mit Heterogenität, auf den Physikunterricht bezogene Ansätze zur Differenzierung und individuellen Förderung.</p>
Prüfungsleistung
siehe Modulformular

⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Literatur
wird in der Veranstaltung angegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung

Modulname	Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach	HRGE-PHYSIK-B2-PU	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Physikdidaktik 2	HRGE-PHYSIK-B2-PU-DID2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ⁹	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Vorlesung (1 SWS) mit Übung (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Fähigkeit, die in der ersten Veranstaltung des Moduls erworbenen Kenntnisse anzuwenden, indem sie <ul style="list-style-type: none"> - verschiedene Lehr-Lern-Konzeptionen, Methoden und Medien für den Physikunterricht vor dem Hintergrund von Zielsetzungen und Adressatengruppen reflektieren, - verschiedene Maßnahmen der Differenzierung und individuellen Förderung vorschlagen und im Hinblick auf ihre Eignung für die Umsetzung inklusiven Physikunterrichts analysieren, - das Modell der didaktischen Rekonstruktion exemplarisch auf einfache Unterrichtsplanungen anwenden.
Inhalte
Vertiefung und Anwendung ausgewählter Grundlagen der Physikdidaktik, insbesondere: Didaktische Rekonstruktion, Umgang mit Heterogenität, Differenzierung und individuelle Förderung - und die damit jeweils einhergehenden Konzepte, z.B. zur Elementarisierung, zum Einsatz von Medien sowie zur Berücksichtigung von sprachlichen und mathematischen Anforderungen. Praxisnahe Entwicklung von Lernmaterialien für individualisierten Physikunterricht.
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung

⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Physik als Unterrichtsfach	HRGE-PHYSIK-B3-PU	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Werkzeuge im Physikunterricht	HRGE-PHYSIK-B3-PU-WZG	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	N x 12

SWS	Präsenzstudium ¹⁰	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Seminar (1 SWS) mit praktischer Übung (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - klassische Medien (z. B. Tafel, Moderationsmaterial) sowie neue Medien (z. B. digitales Whiteboard, Videos) zur Präsentation und Dokumentation zu nutzen, - digitale Medien (z. B. Messwerterfassungssysteme, Simulationen) zur Unterstützung und zum Ersatz von Realexperimenten kompetenzorientiert einzusetzen und deren Eignung unter physikdidaktischen Aspekten zu reflektieren, - mit typischen Schulgeräten umzugehen, diese sachgerecht auszuwählen und in einfachen Experimenten zu nutzen, Anforderungen an die Lernenden bei der Mediennutzung sowie Einsatzmöglichkeiten für E-Learning im Physikunterricht einzuschätzen.
Inhalte
Präsentations- und Dokumentationsmedien (z.B. Tafel, digitales Whiteboard, Moderationsmaterial), digitale Medien und deren Einsatzmöglichkeiten für den Physikunterricht (z. B. Messwerterfassungssysteme, Simulationen und andere aktuelle Entwicklungen), typische Schulgeräte und deren Einsatz ("Gerätekunde"), E-Learning-Szenarien, Anforderungen an die Lernenden sowie Wirksamkeit des Medieneinsatzes
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung

¹⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Es ist eine Studienleistung zu erbringen, die sich aus den folgenden Elementen zusammensetzt:

1. Bearbeitung von 10 Experimentierstationen (ca. 60-80 min pro Station) im Rahmen des Präsenzstudiums (einzelne Stationen können teilweise im Selbststudium bearbeitet werden)
2. Präsentation (20 min) zu einer dieser Experimentierstationen
3. schriftliche Ausarbeitung (ca. 16 Seiten) zur Präsentation

Weitere Varianten sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.

Modulname	Modulcode
Grundlagen der Physik 3 (Quantenphysik)	HRGE-PHYSIK-B3-GP3
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe (LGyGe, LBk)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	P	4	90 h
II	Ergänzung 3	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind fähig, die Grundkonzepte der Physik anhand experimenteller Beispiele einzuordnen, physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache korrekt zu verwenden, die Entwicklung von physikalischen Konzepten im historischen Kontext, Experimente und mathematische Beschreibungen aus dem Bereich der Quantenmechanik und der Atomphysik nachzuvollziehen und anzuwenden. Die Studierenden sind in der Lage, Phänomene und Vorgänge in der Natur induktiv zu erfassen.
davon Schlüsselqualifikationen
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (90-150 min). Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Die Dauer der Klausur wird zu Beginn der Veranstaltung von dem/der Lehrenden bekannt gegeben.
Zulassungsvoraussetzung für die Klausur ist die Erbringung der Studienleistung in II
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 3“ und Grundlagen der Physik 4“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 3	HRGE-PHYSIK-B3-GP3	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Experimentalphysik 3 (Atom- und Quantenphysik)	HRGE-PHYSIK-B3-GP3-ExP3	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹¹	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	30h	90h

Lehrform
Experimentell orientierte Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die wesentlichen Experimente zur Entwicklung der Quantenvorstellung nachzuvollziehen. Sie verstehen das grundlegende Konzept der Quantenmechanik und können einfache Probleme aus diesem Bereich phänomenologisch erfassen und selbständig lösen. Sie verstehen im Grundsatz den Aufbau der Atome und die Konzepte des Periodensystems der Elemente.
Inhalte

¹¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Atommodelle und Entwicklung der Quantenvorstellung

Grundlegende Experimente zum Aufbau des Atoms, Rutherfordstreuung und Planetenmodell des Atoms, Strahlungsgesetze, Photo- und Comptoneffekt, Photonen

Welle-Teilchen Dualismus

Elektronenbeugung, de Broglie Postulat, Materiewellen, Bohr-Modell des Atoms

Grundlagen der Quantenmechanik

Schrödinger-Gleichung und Interpretation der Wellenfunktion, einfache Anwendungen: freie Teilchen, Potentialstufe, Potentialbarriere, Tunneleffekt, Potentialtopf; quantisierte Zustände, Nullpunktsenergie; Wasserstoffatom, Orbitale

Mehrelektronenatome

Mehrelektronen-Wellenfunktionen, Pauli-Prinzip, Spin, quantenmechanische Drehimpulsaddition im Vektormodell, Periodensystem der Elemente, elektronische Übergänge (phänomenologisch)

Atomkerne

Aufbau des Atomkerns, Tröpfchenmodell, Kernenergie, Radioaktivität

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

siehe GdP1 und Folgebände

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Vorlesung gemeinsam mit LGyGe/LBk (Klausur im Umfang und Anspruch reduziert)

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 3	HRGE-PHYSIK-B3-GP3	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Ergänzung 3	HRGE-PHYSIK-B3-GP3-Erg	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹²	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Tutorium und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung besprochenen physikalischen Konzepte auf einfache schulspezifische Beispiele anzuwenden und auf alltäglich beobachtete Phänomene zu projizieren.
Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung "Grundlagen der Physik 3" werden schulspezifisch aufgearbeitet und anhand anwendungsorientierter Beispiele wiederholt
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
siehe GdP1 und Folgebände
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Das Kriterium für erfolgreiche Teilnahme an den Übungen wird zu Beginn der Veranstaltung vom jeweiligen Dozenten verbindlich festgelegt. Mögliche Kriterien sind in der Beschreibung zu HRGE-PHYSIK-B1-GP1-EP1 festgelegt.

¹² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.
Seite **28** von **50**

Modulname	Modulcode
Grundlagen der Physik 4	HRGE-PHYSIK-B4-GP4
Modulverantwortliche/r	Fakultät
Studiendekan Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe (LGyGe, LBk)	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4	1 Semester	P	6

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Experimentalphysik 4 (Mehrteilchenphysik)	P	4	90 h
II	Ergänzung 4	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	180 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verstehen prinzipiell den Aufbau der Materie aus atomaren Bausteinen sowie die Ursache der zwischen diesen Bausteinen wirkenden Kräfte. Sie kennen den Unterschied zwischen fester, flüssiger und gasförmiger Materie sowie die molekularkinetische Deutung der Wärme und können Phasenübergänge phänomenologisch verstehen. Sie kennen den Begriff der Bandstruktur und verstehen prinzipiell den Unterschied zwischen Leiter, Halbleiter und Isolator.
davon Schlüsselqualifikationen
Die Studierenden sind fähig, Zeitmanagementtechniken und geeignete Lernstrategien anzuwenden, sie kennen Kommunikations- u. Vermittlungstechniken und wenden diese in Kleingruppenarbeit und in Übungsgruppen an.

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung (30 min). Die Prüfungsnote gilt als Modulnote. Zulassungsvoraussetzung für die Prüfung ist die Erbringung der Studienleistung in II.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die bessere der Noten in den Modulen „Grundlagen der Physik 3“ und „Grundlagen der Physik 4“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 6/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 4	HRGE-PHYSIK-B4-GP4	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Experimentalphysik 4 (Mehrteilchenphysik)	HRGE-PHYSIK-B4-GP4-ExP4	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹³	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	30 h	90 h

Lehrform
Experimentell orientierte Vorlesung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden verstehen prinzipiell den Aufbau der Materie aus atomaren Bausteinen sowie die Ursache der zwischen diesen Bausteinen wirkenden Kräfte. Sie kennen den Unterschied zwischen fester, flüssiger und gasförmiger Materie sowie die molekularkinetische Deutung der Wärme und können Phasenübergänge phänomenologisch verstehen. Sie kennen den Begriff der Bandstruktur und verstehen prinzipiell den Unterschied zwischen Leiter, Halbleiter und Isolator.
Inhalte
<p>Temperatur und Wärme Temperaturbegriff, Wärmekapazität, Schmelzen und Verdampfen,</p> <p>Gase kinetische Gastheorie, Druck und Temperatur, Zustandsgleichung idealer und realer Gase</p> <p>Moleküle Molekülorbitale und Grundprinzip der Molekülbindung (phänomenologisch), Schwingung und Rotation zweiatomiger Moleküle, innere Freiheitsgrade</p> <p>Festkörper Gitterstruktur und Gitterschwingungen, Bandstruktur (phänomenologisch), Leiter, Halbleiter, Isolator (phänomenologisch)</p>

¹³ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
siehe GdP1 und Folgebände
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Vorlesung gemeinsam mit LGyGe/LBk

Modulname	Modulcode	
Grundlagen der Physik 4	HRGE-PHYSIK-B5-GP4	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Ergänzung 4	HRGE-PHYSIK-B5-GP4-Erg	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹⁴	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h

Lehrform
Tutorium und Übung
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung besprochenen physikalischen Konzepte auf einfache schulspezifische Beispiele anzuwenden und auf alltäglich beobachtete Phänomene zu projizieren.
Inhalte
Die Inhalte der Vorlesung "Grundlagen der Physik 4" werden schulspezifisch aufgearbeitet und anhand anwendungsorientierter Beispiele wiederholt.
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
siehe GdP1 und Folgebände
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Studienleistung ist die erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. Das Kriterium für erfolgreiche Teilnahme wird zu Beginn der Veranstaltung vom jeweiligen Dozenten verbindlich festgelegt. Mögliche Kriterien sind in der Beschreibung zu HRGE-PHYSIK-B1-GP1-EP1 festgelegt.

¹⁴ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode
Vertiefte Schulphysik	HRGE-PHYSIK-B5-VSP
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5-6	1 Semester	P	8

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Keine	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vertiefte Schulphysik 1	P	3	120
II	Vertiefte Schulphysik 2	P	3	120
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			6	240

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Fähigkeit, Konzepte und Inhalte der Schulphysik <ul style="list-style-type: none"> - selbstständig und reflektiert auf fachliche Problemstellungen anzuwenden sowie - mit Hilfe ihres fachlichen und fachdidaktischen Wissens auf einem vertieften Niveau im Hinblick auf Lernschwierigkeiten und Vermittlungsmöglichkeiten zu analysieren.
davon Schlüsselqualifikationen
Reflexionskompetenz, Prääsentationskompetenz, Kompetenz im Umgang mit Fachwissen

Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (30 min) über I und II. Die Prüfungsnote gilt als Modulnote.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Modulnote geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 8/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Vertiefte Schulphysik	HRGE-PHYSIK-B5-VSP	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Vertiefte Schulphysik 1	HRGE-PHYSIK-B5-VSP1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physikdidaktik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	beliebig

SWS	Präsenzstudium ¹⁵	Selbststudium	Workload in Summe
3	45h	75h	120

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Fähigkeit, Konzepte und Inhalte der Schulphysik <ul style="list-style-type: none"> - selbstständig und reflektiert auf fachliche Problemstellungen anzuwenden sowie - mit Hilfe ihres fachlichen und fachdidaktischen Wissens auf einem vertieften Niveau im Hinblick auf Lernschwierigkeiten und Vermittlungsmöglichkeiten zu analysieren.
Inhalte
Grundkonzepte und –gesetze der Mechanik, der Elektrizitätslehre und Elektrodynamik
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
Schulbücher für Physik, insbesondere für die gymnasiale Oberstufe, Tipler: Physik
Weitere Informationen zur Veranstaltung

¹⁵ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname		Modulcode	
Vertiefte Schulphysik		HRGE-PHYSIK-B5-VSP	
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Vertiefte Schulphysik 2		HRGE-PHYSIK-B5-VSP2	
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physikdidaktik		Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SS	deutsch	beliebig

SWS	Präsenzstudium ¹⁶	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	75 h	120 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden haben die Fähigkeit, Konzepte und Inhalte der Schulphysik <ul style="list-style-type: none"> - selbstständig und reflektiert auf fachliche Problemstellungen anzuwenden sowie - mit Hilfe ihres fachlichen und fachdidaktischen Wissens auf einem vertieften Niveau im Hinblick auf Lernschwierigkeiten und Vermittlungsmöglichkeiten zu analysieren.
Inhalte
Grundkonzepte und –gesetze der Optik, Wärmelehre und Atomphysik
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
Schulbücher für Physik, insbesondere für die gymnasiale Oberstufe, Tipler: Physik
Weitere Informationen zur Veranstaltung

¹⁶ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.
Seite **35** von **50**

Modulname	Modulcode
Berufsfeldpraktikum	BFP_BA_HRGE
Modulverantwortliche/r	Fakultät/Fach
Theyßen	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
LHRSGe, LGyGe, LBk	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	1 Semester	WP	6 Cr insgesamt, davon 3 Cr Praktikum 3 Cr Veranstaltung

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen

Zugehörige Lehr-Lerneinheiten

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Ziele und Methoden der Vermittlung von Physik	P	90
II	Praxisphase	P	90
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			180

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden machen systematische Erfahrungen in außerschulischen vermittlungsorientierten Kontexten: <ul style="list-style-type: none"> - Sie organisieren das Praktikum selbstständig. - Sie lernen verschiedene Zielsetzungen und Methoden der außerschulischen Vermittlung von Physik sowie berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen. - Sie können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiter entwickeln. - Sie reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den physikdidaktischen Inhalten ihres Studiums. - Sie erwerben Grundkompetenzen zur Berufsorientierung der Schülerinnen und Schüler.
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstmanagement, Organisationsfähigkeit, Vermittlungskompetenz, Selbsteinschätzung

Prüfungsleistungen im Modul
keine

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Das Modul ist unbenotet.

Modulname	Modulcode	
Berufsfeldpraktikum	BFP_BA_HRGE	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Ziele und Methoden der Vermittlung von Physik	BFPHRGe	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Didaktik der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	25

SWS	Präsenzstudium ¹⁷	Selbststudium	Workload in Summe
3	45	45	90

Lehrform
Seminar (2 SWS) mit Projekt (1 SWS)
Lernergebnisse / Kompetenzen
Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Physik als Unterrichtsfach erwerben die Studierenden Kenntnisse zur außerschulischen Vermittlung von Physik. Die Studierenden kennen <ul style="list-style-type: none"> - Möglichkeiten zur Berufsorientierung von Schülerinnen und Schülern sowie - Ziele und Methoden der außerschulischen Vermittlung von Physik. Die Studierenden sind in der Lage, <ul style="list-style-type: none"> - außerschulische Vermittlungskontexte im Hinblick auf Zielsetzungen, Methoden und Wirksamkeit zu analysieren. - grundlegende Elemente der Vermittlung von Physik zu planen, anzuwenden und zu reflektieren. - ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung zu reflektieren und mit den fachdidaktischen Inhalten ihres Studiums zu verknüpfen.
Inhalte
Ziele und Methoden außerschulischer Vermittlung von Physik (z.B. in Science Centern und Lehr-Lernlaboren); Möglichkeiten zur Berufsorientierung von Schülerinnen und Schülern
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben
Weitere Informationen zur Veranstaltung

¹⁷ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Im Fach Physik kann die Praxisphase im Lehr-Lern-Labor der Fakultät absolviert werden.

Studienleistung ist eine der folgenden Varianten:

1. Ein Portfolio aus 6 schriftlichen Reflexionen (2-3 Seiten zu vorgegebenen Reflexionsfragen) zu Erprobungen im Lehr-Lern-Labor mit Abschlussreflexion (1-2 Seiten)
2. Ein Bericht (10 Seiten) zur Praxisphase
3. Ein Poster (A0) und ein begleitender Bericht (5 Seiten) zur Praxisphase
4. Eine mündliche Präsentation (20 min) und ein begleitender Bericht (5 Seiten) zur Praxisphase

Die Variante wird in Absprache mit den Studierenden und in Abhängigkeit von den individuell gewählten Praktikumsorten zu Beginn der Veranstaltung festgelegt.

Weitere Alternativen sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.

Modulname	Modulcode
Physik und Kreativität	HRGE-PHYSIK-B5-PK
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5/6	2 Semester	P	4

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Physik und Kreativität 1	P	2	60h
II	Physik und Kreativität 2	P	2	60h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	120h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, physikalische Projektarbeiten zu konzipieren, zu planen, zu realisieren, anzuleiten und zu evaluieren. Sie können insbesondere das fachdidaktische Potential solcher Arbeiten für das projektorientierte Erarbeiten physikalischer Grundlagen erkennen und auswerten.
davon Schlüsselqualifikationen

Prüfungsleistungen im Modul
keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul wird nicht benotet.

Modulname	Modulcode	
Physik und Kreativität	HRGE-PHYSIK-B5-PK	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Physik und Kreativität 1	HRGE-PHYSIK-B5-PK-Krea1	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹⁸	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, physikalische Projektarbeiten zu konzipieren, zu planen, zu realisieren, anzuleiten und zu evaluieren. Sie können insbesondere das fachdidaktische Potential solcher Arbeiten für das projektorientierte Erarbeiten physikalischer Grundlagen erkennen und auswerten.
Inhalte
In dieser Lehrveranstaltung werden in Anlehnung an den Schülerwettbewerb <i>freestyle physics</i> physikalisch motivierte Projekte im Team entwickelt, umgesetzt und evaluiert, die im Schulunterricht eingesetzt werden können. Die Projekte eines Semesters sollen nach Möglichkeit eine begrenzte Auswahl unterschiedlicher physikalischer Bereiche (Mechanik, Elektronik, Akustik, Optik, Thermodynamik, usw.) thematisieren. Die Lehrveranstaltung wird u.a. anhand der folgenden Aspekte strukturiert: <ul style="list-style-type: none"> - Von der Projektidee zur Ausformulierung einer Aufgabenstellung - Analyse möglicher Unfallgefahren, der benötigten Hilfsmittel etc. (Welche Grenzen müssen im Interesse der Sicherheit gesetzt werden?) - Erarbeitung und Optimierung möglicher Lösungen - Praktische Realisierung einer oder mehrerer Lösungen - Analyse des bei der Projektlösung zu begreifenden physikalischen Hintergrunds - Überlegungen zur Juryarbeit: Erarbeitung von Bewertungskriterien, etc. (Welche Grenzen müssen im Interesse der Vergleichbarkeit der Lösungen gesetzt werden?) - Integrierbarkeit in bestehende Lehrpläne - Dokumentation
Prüfungsleistung

¹⁸ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

siehe Modulformular

Literatur

- W. Demtröder : Experimentalphysik
- D. Halliday, R. Resnick, J. Walker : Physik
- M. Alonso, E. J. Finn : Physik

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Als Studienleistung wird verlangt: Im Zweierteam Realisierung eines Bauprojektes (z. B. Bau eines Mausefallenrenners, ca. 10-15 Stunden) und Präsentation (30 min).

Alternativen sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.

Modulname	Modulcode	
Physik und Kreativität	HRGE-PHYSIK-B5-PK	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Physik und Kreativität 2	HRGE-PHYSIK-B5-PK-Krea2	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ¹⁹	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Fähigkeit, physikalische Projektarbeiten zu konzipieren, zu planen, zu realisieren, anzuleiten und zu evaluieren, sowie deren fachdidaktisches Potential zu erkennen und auszuwerten. Projektorientiertes Erarbeiten physikalischer Grundlagen.
Inhalte
Wie bei Physik und Kreativität 1, wobei jedoch die Auswahl physikalischer Bereiche für die Projektthemen dazu komplementär ist.
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
<ul style="list-style-type: none"> - W. Demtröder : Experimentalphysik - D. Halliday, R. Resnick, J. Walker : Physik - M. Alonso, E. J. Finn : Physik
Weitere Informationen zur Veranstaltung
<p>Als Studienleistung wird verlangt: Im Zweierteam Realisierung eines Bauprojektes (z. B. Bau eines Mausefallenrenners, ca. 10-15 Stunden) und Präsentation (30 min).</p> <p>Alternativen sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.</p>

¹⁹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode
Vernetzungsmodul Physik	HRGE-PHYSIK-B5-VM
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRGe	Ba

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5	Prüfungs-Vorbereitungszeit	P	3

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Grundlagen der Physik 1 und 2	Grundlagen 1-4, Theorie 1

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Repetitorium experimentelle Physik	W	2	60 h
II	Vernetzungsprüfung	P	-	30 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)*			2	90 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Kompetenzen: Die Studierenden
<ul style="list-style-type: none"> • gewinnen einen Überblick über die einzelnen Themengebiete des Faches, • können Verbindungen zwischen den Einzelgebieten erklären und selbst herstellen, • wenden Fachkenntnisse und Methoden aus den verschiedenen Bereichen an und transferieren sie auf ähnliche Fragestellungen, • können das Fach Physik in den Kanon der Naturwissenschaften einordnen, • stellen vernetztes Wissen adressatengerecht, konzis und verständlich dar.
davon Schlüsselqualifikationen
Überblick, Vernetzung und Transfer von Einzelwissen, Darstellung- und Präsentation

Prüfungsleistungen im Modul
Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten als Vernetzungsprüfung. Die Prüfung kann bei einem beliebigen Dozenten der Physik abgelegt werden, der Besuch des Repetitoriums I zur Prüfungsvorbereitung ist optional. .
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Note geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 3/37 in die Physiknote ein.

Modulname	Modulcode	
Vernetzungsmodul Physik	HRGE-PHYSIK-B6-VM	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Repetitorium experimentelle Physik	Rep	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik	Physik	W/P

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	15

SWS	Präsenzstudium ²⁰	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h

Lehrform
Tutorium
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • reflektieren und kommunizieren das in den Lehrveranstaltungen zu den Grundlagen der Physik erworbene Wissen • sehen grundlegende physikalische Konzepte in einem übergeordneten Gesamtkontext und transferieren diese auf ergänzende Fragestellungen und • vernetzen und strukturieren das bisher erworbene Fachwissen, auch unter Hinzuziehung der in den bereits absolvierten Experimentalpraktika Kenntnisse und Fähigkeiten.
Inhalte
Ausgewählte Themen der Module Grundlagen der Physik 1-4
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
Die in den Modulen Grundlagen der Physik 1-4 verwendete Literatur
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Die Credits werden für die mündliche Prüfung vergeben. Das Repetitorium kann zur Prüfungsvorbereitung freiwillig besucht werden und wird nicht kreditiert.

²⁰ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode
Optionale Exkursion zu außerschulischen Lernstandorten	HRGE-PHYSIK-B-EX
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: Ba/Ma
LHRSGe, LGyGe, LBk	Ba/Ma

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
ab 3	1-5 Tage	W	0

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Vorbereitung einer Exkursion	W	1	30 h
II	Exkursion	W		bis zu 120 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)				bis zu 150 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • lernen, Exkursionen vorzubereiten und durchzuführen, • lernen außerschulische Lernstandorte kennen, • erweitern ihre physikalischen und physikdidaktischen Kenntnisse und Fähigkeiten um wissenschaftshistorische Aspekte der Physik und beziehen diese auf Vermittlung und Motivation zielende und ästhetische Aspekte von Physiklernen.
davon Schlüsselqualifikationen

Prüfungsleistungen im Modul
keine
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul wird nicht benotet.

Modulname	Modulcode	
Optionale Exkursion zu außerschulischen Standorten	HRGE-PHYSIK-B-EX	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Vorbereitung einer Exkursion	VorbExk	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik und ihrer Didaktik	Physik	W

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
Ab 3	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ²¹	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h

Lehrform
Seminar
Lernergebnisse / Kompetenzen
Fähigkeit, Exkursionen zu außerschulischen Lernstandorten vorzubereiten
Inhalte
Fachliche Vorbereitung auf die speziellen Aspekte der zu besuchenden Lernstandorte, Organisation einer Exkursion mit vielen Teilnehmern, Selbstorganisation der Teilnehmergruppe hinsichtlich Vorbereitungsaufgaben und Fragestellungen und Aufgaben während der Exkursion
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
Werbematerial, Prospekte, Internetrecherche. Spezielle Literatur zu den Exkursionszielen wird vor Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an der Exkursionsvorbereitung erwartet.

²¹ Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Modulname	Modulcode	
Optionale Exkursion zu außerschulischen Standorten	HRGE-PHYSIK-B-EX	
Veranstaltungsname	Veranstaltungscode	
Exkursion	Exkursion	
Lehrende/r	Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Dozenten der Physik und ihrer Didaktik	Physik	W

Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
Ab 3	SS	deutsch	

SWS	Präsenzstudium ²²	Selbststudium	Workload in Summe
	bis zu 120 h		bis zu 120 h

Lehrform
Exkursion
Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • planen Exkursionen zu außerschulischen Lernstandorten und führen sie durch, • erweitern physikalische und physikdidaktische Kenntnisse und Fähigkeiten um zusätzliche wissenschaftshistorische, technische und ästhetische Aspekte und • reflektieren das didaktische Potenzial außerschulischer Lernorte aus Vermittlungsperspektive und aus motivationaler Sicht.
Inhalte
Besuch von Science-Centers, naturwissenschaftlichen, naturwissenschaftshistorischen und technischen Museen, technischen Einrichtungen
Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
Werbematerial, Prospekte, Internetrecherche. Spezielle Literatur zu den Exkursionszielen wird vor Beginn der Vorbereitungsveranstaltung bekannt gegeben.
Weitere Informationen zur Veranstaltung

²² Bei der Berechnung der Präsenzzeit wird eine SWS mit 45 Minuten als eine Zeitstunde mit 60 Minuten berechnet. Dies stellt sicher, dass ein Raumwechsel und evt. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.
Seite **48** von **50**

Modulname	Modulcode
Bachelorarbeit	BA_Arbeit
Modulverantwortliche/r	Fachbereich
Studiendekan der Physik	Physik

Zuordnung zum Studiengang	Modulniveau: BA/MA
Bachelor of Arts/ Bachelor of Science	BA

Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
6	1 Semester	P	8 Cr

Voraussetzungen laut Prüfungsordnung	Empfohlene Voraussetzungen
Erwerb von 120 Credits und erfolgreicher Abschluss des Praxismoduls Orientierung Erwerb von 39 Credits im Fach Physik	

Nr.	Lehr- und Lerneinheiten	Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von ca. 20 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können innerhalb einer vorgegebenen Frist selbstständig eine begrenzte fachspezifische Aufgabenstellung lösen und darstellen • wenden wissenschaftliche Arbeitstechniken an: sie können sich erforderliche theoretische Hintergründe anhand von Fachliteratur erarbeiten und auf dieser Grundlage Forschungsergebnisse rezipieren • können ihre bisher erworbenen methodischen Kompetenzen im Hinblick auf die Fragestellung anwenden • sind in der Lage, sich in eine experimentelle Methode, ein theoretisches Konzept oder ein physikdidaktisches Problemfeld einzuarbeiten und können ein eigenes kleines Projekt nach wissenschaftlichen Methoden bearbeiten • haben Einblick in die Arbeitsweise eines Forscherteams erhalten • haben gelernt, in einer wissenschaftlichen Diskussion auch mit kritischen Fragen umzugehen und ihre eigenen Resultate zu vertreten. • kennen die Regeln guter wissenschaftlicher Praxis
davon Schlüsselqualifikationen
<ul style="list-style-type: none"> • Organisationsfähigkeit, realistische Zeit- und Arbeitsplanung

Prüfungsleistungen im Modul
Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit
Stellenwert der Modulnote in der Endnote
Die Note geht mit dem Gewicht 8/180 in die Gesamtnote ein.