

Modulhandbuch

Physik

Bachelor LGyGe und LBK

Allgemeine Studienziele des Studiengangs

Der dreijährige grundständige wissenschaftliche Bachelor-Studiengang mit der Lehramtsoption Gymnasium/Gesamtschule und Berufskollegs vermittelt grundlegende fachliche, fachmethodische und fachdidaktische Kompetenzen im Bereich Physik. Die fachlichen, fachmethodischen und fachdidaktischen Anforderungen sind auf die nachfolgenden Bildungsphasen im Hinblick auf das Berufsfeld von Lehrkräften an Gymnasien und Gesamtschulen bzw. Berufskollegs abgestimmt und bereiten auf den Kompetenzerwerb in diesen Phasen vor.

Die Studienabsolventinnen und -absolventen haben Verfügungswissen, Orientierungswissen und Metawissen erworben und verfügen damit über grundlegende Fähigkeiten für gezielte und nach wissenschaftlichen Erkenntnissen gestaltete Vermittlungs-, Lern- und Bildungsprozesse im Unterrichtsfach Physik für die Sekundarstufe I und II.

Hinweis zu den Workloadangaben:

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 evtl. Fragen an Lehrende Berücksichtigung finden.

Inhaltsverzeichnis

Grundlagen der Physik 1	3
Mechanik und Wärmelehre	5
Tutorium zu Mechanik und Wärmelehre.....	7
Einstieg in das Experimentieren	8
Experimentalpraktikum 1	9
Grundlagen der Physik 2	10
Elektrodynamik und Optik	12
Wechselstromkreise.....	13
Experimentalpraktikum 2	14
Einstieg in die Didaktik	15
Grundlagen der Physik 3	16
Atom-, Kern- und Quantenphysik	17
Kondensierte Materie	19
Theoretische Physik für das Lehramt 1	21
Mechanik in einer Dimension.....	22
Mechanik in drei Dimensionen.....	24
Theoretische Physik für das Lehramt 2	26
Elektromagnetismus	27
Wellenmechanik.....	29
Physik als Unterrichtsfach.....	31
Physikdidaktik I.....	33
Physikdidaktik II	34
Berufsfeldpraktikum.....	36
Ziele und Methoden der Vermittlung von Physik.....	37
Experimentieren in der Physik	39
Werkzeuge im Physikunterricht	40
Experimentalpraktikum 3	41
Physik im Kontext.....	42
Kontextorientierter Physikunterricht	44
Energie und Energieversorgung	45
Geophysik	46
Physik mit MATLAB	47
Ozean und Atmosphäre	48
Physik rund ums Fliegen	49
Einführung in die Astronomie für die Schule.....	50
Physik des Sonnensystems	51
Der fliegende Zirkus der Physik	52
Meilensteine der Physik	53
Angewandte Meteorologie	54
Physik in der Medizin.....	55
Bachelorarbeit	56

Modulname			Modulcode
Grundlagen der Physik 1			
Modulverantwortliche/r			Fakultät
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
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	Mechanik und Wärmelehre (mit Übung)	P	6	180 h
II	Tutorium zu Mechanik und Wärmelehre	P	2	60 h
III	Einstieg in das Experimentieren	P	1	30 h
IV	Experimentalpraktikum 1	P	2	90 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			11	360 h

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der klassischen Mechanik und Wärmelehre, auch im selbstständigen Studium von Quellen, erworben. Sie können darauf bezogen ... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren,
 ... alltägliche Phänomene im Inhaltsbereich erklären,
 ... mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen nachvollziehen,
 ... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen, auch im Team mit anderen Studierenden, anwenden und ... Problemlösungen darstellen,
 ... im Gespräch mit anderen Studierenden fachliche Konzepte und mathematische Methoden diskutieren und erklären.

Die Studierenden

... wenden ihr Fachwissen in den Bereichen Mechanik und Wärmelehre bei der Bearbeitung von (schultypischen) experimentellen Aufgabenstellungen an,
 ... kennen grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren und verfügen über Erfahrungen in ihrer Anwendung,
 ... verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Handhabung analoger und digitaler Werkzeuge zur Messwerterfassung sowie zur Dokumentation von Experimenten
 ... sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen, in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.

Davon Schlüsselqualifikationen

Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (120 - 150 min) über die Inhalte der Veranstaltung I. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Die Dauer der Klausur wird zu Beginn der Veranstaltungen von den Lehrenden bekannt gegeben. Studienleistungen in III und IV.
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 9/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Mechanik und Wärmelehre			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h
Lehrform			
Vorlesung (4 SWS/ 4 Cr) mit Übungen (2 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu den Inhalten und Konzepten der Mechanik und Wärmelehre auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren,</p> <p>... alltägliche Phänomene im Inhaltsbereich erklären,</p> <p>... mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen nachvollziehen,</p> <p>... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und</p> <p>... Problemlösungen darstellen,</p> <p>... zentrale Experimente beschreiben, die Ergebnisse interpretieren und beurteilen.</p>			
Inhalte			
<p>Einführung SI-Einheiten und physikalische Größen in der Mechanik</p> <p>Kinematik des Massenpunkts Geradlinige Bewegungen: Gleichförmigkeit, Beschleunigung, freier Fall; mehrdimensionale Bewegungen: Trajektorie, Ortsvektor, Wurf- und Kreisbewegungen; Bezugssysteme, Galilei-Transformation</p> <p>Dynamik des Massenpunkts Newtonsche Axiome, Masse, Impuls und Kraft; Beispiele: schiefe Ebene, Reibungskräfte; Zentralkräfte, Trägheitskräfte: Zentrifugal- und Corioliskraft; Impulserhaltungssatz; Arbeit und Leistung, kinetische und potenzielle Energie, Energieerhaltung, Hebelgesetze, Drehimpuls, Drehmoment, Drehimpulserhaltungssatz</p> <p>Mechanische Schwingungen Freie harmonische Schwingungen, Feder- und Fadenpendel; gedämpfte harmonische Schwingungen; erzwungene Schwingungen und Resonanz</p> <p>Massenpunktsysteme</p>			

Innere und äußere Kräfte; Schwerpunkt und Impulserhaltung; Zweikörper-Systeme: Erde-Mond, Gezeiten; geradlinige elastische und inelastische Stöße

Starrer Körper

Statik des starren Körpers, Schwerpunkt, Kraft und Drehmoment; Kinematik des starren Körpers: Translation und Rotation; Rotation um feste Achsen, Trägheitsmoment, Satz von Steiner; Roll- und Pendelbewegungen

Mechanische Wellen

Kopplung harmonischer Oszillatoren; Wellenausbreitung und Wellengleichung harmonischer Wellen; Wellenlänge und Wellenvektor; Phasen- und Gruppengeschwindigkeit; Superpositionsprinzip, stehende Wellen, Interferenz, Huygens-Prinzip, Schwebung, qualitativ z.B. an Wasserwellen: Reflexion, Brechung, Beugung; Doppler-Effekt bei Schallwellen

Wärmelehre

Maxwellsche Geschwindigkeitsverteilung, Temperatur; ideales Gas und Gasgesetz, Druck; 1. Hauptsatz, Arbeit und Wärme; Wärmekapazität; Reversibilität, Zustandsänderungen und Zustandsgrößen; Kreisprozesse und Wirkungsgrad; qualitativ: Entropie und 2. Hauptsatz

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

- H. Nienhaus, Physik für das Lehramt, Band 1
- W. Demtröder, Experimentalphysik I

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Tutorium zu Mechanik und Wärmelehre			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Tutorium			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden sind in der Lage, ... eigenständig ihr Fachwissen zu den in der Vorlesung (I) behandelten Konzepten zu vertiefen und übergreifend anzuwenden, ... im Gespräch mit anderen Studierenden fachliche Konzepte und mathematische Methoden zu diskutieren und zu erklären, .. die in der Vorlesung eingesetzten mathematischen Methoden nachzuvollziehen und für Problemlösungen anzuwenden.</p>			
Inhalte			
<p>Die Inhalte der Vorlesung werden im Tutorium vertieft, in beispielhaften Kontexten angewendet und übergreifend miteinander vernetzt. Mathematische Methoden, die in der Vorlesung zur Anwendung kommen, werden ergänzt und je nach den studentischen Lernvoraussetzungen vertieft.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Vorlesung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Einstieg in das Experimentieren			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 12
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>...wenden ihr Fachwissen in den Bereichen Mechanik und Wärmelehre bei der Bearbeitung von (schultypischen) Experimentieraufgaben an,</p> <p>...kennen grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren und verfügen über Erfahrungen in ihrer Anwendung,</p> <p>...verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Handhabung analoger und digitaler Werkzeuge zur Messwerterfassung.</p>			
Inhalte			
<p>Grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren wie Variablenkontrolle, Messparameterwahl etc. (abgestimmt mit Veranstaltung IV),</p> <p>Nutzung schultypischer Messinstrumente wie Federkraftmesser, Lichtschranken, Sensoren, Videoanalysesoftware etc. für Experimentieraufgaben aus dem Bereich der Mechanik und Wärmelehre.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Die Veranstaltung findet zweiwöchentlich mit 2 SWS und in Abstimmung mit Veranstaltung IV statt (siehe auch Hinweise dort).</p> <p>Als Studienleistung ist die Bearbeitung von Vorbereitungs-materialien und die Durchführung von acht Experimentieraufgaben zu erbringen.</p>			

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Experimentalpraktikum 1			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WPW)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
1	WS	deutsch	N x 2
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	60 h	90 h
Lehrform			
Praktikum			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>...wenden ihr Fachwissen aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre bei der Durchführung und Auswertung von Versuchen an,</p> <p>...kennen grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren und verfügen über Erfahrungen in ihrer Anwendung,</p> <p>...verfügen über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten in der Nutzung analoger und digitaler Medien zur Dokumentation von Experimenten,</p> <p>... sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen, in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</p>			
Inhalte			
<p>Grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren wie Berücksichtigung von Messunsicherheiten, grafisches Auswerten etc. (abgestimmt mit Veranstaltung III)</p> <p>Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 6 experimentellen Aufgaben überwiegend aus der Mechanik.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
<p>-W. Walcher, "Praktikum der Physik"</p> <p>-Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"</p> <p>-Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"</p>			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Studienleistung: Erfolgreiche Bearbeitung von 6 experimentellen Aufgaben mit</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Textseiten) <p>Varianten von 1. bis 3. sind möglich, sofern sie zu Veranstaltungsbeginn angekündigt werden und der Workload nicht überschritten wird.</p> <p>Die Themen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.</p> <p>Die Veranstaltung findet zu 1/3 semesterbegleitend statt (verzahnt mit Veranstaltung III) und zu 2/3 im Block in der vorlesungsfreien Zeit.</p>			

Modulname			Modulcode
Grundlagen der Physik 2			
Modulverantwortliche/r			Fakultät
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2	1 Semester	P	9
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Elektrodynamik und Optik (mit Übung)	P	6	180 h
II	Experimentalpraktikum 2	P	2	60 h
III	Einstieg in die Didaktik	P	1	30 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			9	270 h

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen

... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren,

... alltägliche Phänomene im Inhaltsbereich erklären,

... mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen nachvollziehen,

... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und

... Problemlösungen darstellen

Die Studierenden

...wenden ihr Fachwissen aus den Bereichen Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik bei der Durchführung und Auswertung von Versuchen an,

...können grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren anwenden,

... sind in der Lage, analoge und digitale Medien fachgerecht bei der Dokumentation von Experimenten zu nutzen,

... sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen, in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.

... verfügen über Wissen zum physikspezifischen Lernendenvorverständnis in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre sowie Optik und

... können dieses Wissen bei der Diagnostik von Lernendenvorstellungen anwenden.

davon Schlüsselqualifikationen
Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (120 bis 150 min) über die Inhalte der beiden Veranstaltungen I und III. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Die Dauer der Klausur wird zu Beginn der Veranstaltungen von den Lehrenden bekannt gegeben. Studienleistungen in II und III.
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 9/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 2			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Elektrodynamik und Optik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h
Lehrform			
Vorlesung (4 SWS/ 4 Cr) mit Übungen (2 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren,</p> <p>... alltägliche Phänomene im Inhaltsbereich erklären,</p> <p>... mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen nachvollziehen,</p> <p>... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und</p> <p>... Problemlösungen darstellen</p> <p>...zentrale Experimente beschreiben, die Ergebnisse interpretieren und beurteilen.</p>			
Inhalte			
Elektrostatik			
Elektrische Ladung, Coulomb-Gesetz, elektrisches Feld, Elementarladung, Feldstärke und Potenzial, Gesetz von Gauß (nur integral), Kondensator, Kapazität, elektrisches Dipolmoment, Dielektrika			
Elektrischer Strom			
Ladungstransport und Ohmsches Gesetz, mikroskopische Deutung, Joulesche Wärme, Kirchhoffsche Regeln, Quellen und Messgeräte			
Statische Magnetfelder			
Grundlegende Experimente und Phänomene, magnetische Kraftwirkung auf elektrische Ladungen, Lorentz-Kraft, Kraftwirkung auf Ströme, magnetisches Feld, Ampère-Gesetz (nur integral), Feld von stromdurchflossenen Leitern, Spule, magnetisches Dipolmoment, magnetische Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus (nur phänomenologisch)			
Zeitlich veränderliche Felder			
Faradaysches Induktionsgesetz (nur integral), Lenzsche Regel, Induktivität, Transformator, Verschiebungsstrom, Maxwellsche Ergänzung des Ampère-Gesetzes			

Wechselstromkreise

Wechselstrom, Effektivwerte, Wirk- und Blindwiderstand, Dreiphasen-Wechselstrom, elektromagnetischer Schwingkreis, Hertzscher Dipol (nur phänomenologisch)

Elektromagnetische Wellen

Existenz und grundsätzliche Eigenschaften, Wellengleichung, Intensität, Spektrum, Polarisation, Reflexion und Transmission, Totalreflexion, Dispersion und Brechung, Brechungsindex, Absorption, Streuung (nur phänomenologisch)

Optik

Wellenoptik: Superposition, Interferenz, Zweistrahlinterferenz, Interferometer, Beugung am Spalt, Mehrfachspalt und Gitter;

Geometrische Optik: Spiegel und dünne Linsen, optische Instrumente, Auge, Lupe, Kepler-Fernrohr, Mikroskop, Einfluss der Beugung auf das Auflösungsvermögen abbildender optischer Instrumente

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

- H. Nienhaus, Physik für das Lehramt, Band 2
- W. Demtröder, Experimentalphysik II

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 2			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Experimentalpraktikum 2			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	N x 2
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Praktikum			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden...</p> <p>...wenden ihr Fachwissen aus den Bereichen Elektro- und Magnetostatik, Elektrodynamik und Optik bei der Durchführung und Auswertung von Versuchen an,</p> <p>...können grundlegende Arbeitsweisen beim Experimentieren anwenden,</p> <p>... sind in der Lage, analoge und digitale Medien fachgerecht bei der Dokumentation von Experimenten zu nutzen,</p> <p>... sind in der Lage, ihre selbst gewonnenen Messergebnisse zu analysieren, zu beurteilen, in geeigneter Form darzustellen und zu präsentieren.</p>			
Inhalte			
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 4 Experimenten aus dem Bereich der Elektrizitätslehre, Elektrodynamik und Optik.			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
W. Walcher, "Praktikum der Physik" Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum"; Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Studienleistung: Erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen mit</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Textseiten) <p>Die Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben. Die Veranstaltung findet in der vorlesungsfreien Zeit als Block statt.</p>			

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 2			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Einstieg in die Didaktik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WPW)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	SS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
1	15 h	15 h	30 h
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
Die Studierenden ... verfügen über Wissen zum physikspezifischen Lernendenvorverständnis in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre sowie Optik und ... können dieses Wissen bei der Diagnostik von Lernendenvorstellungen anwenden.			
Inhalte			
Bedeutung von Lernendenvorstellungen für das Lernen von Physik, Lernendenvorstellungen und Diagnoseaufgaben zu Inhalten der Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre und Optik			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
Studienleistung ist die Bearbeitung von Aufgaben zu Lernendenvorstellungen (insg. max. 3 Seiten).			

Modulname			Modulcode
Grundlagen der Physik 3			
Modulverantwortliche/r			Fakultät
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 und 4	2 Semester	P	12
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp p	SWS	Workload
I	Atom-, Kern- und Quantenphysik (mit Übung)	P	6	180 h
II	Kondensierte Materie (mit Übung)	P	6	180 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			12	360 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden ... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der Atom-, Kern- und Quantenphysik sowie zu den wesentlichen Konzepten zur Beschreibung kondensierter Materie auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen ... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren, ... die wesentlichen Experimente zur Entwicklung der Quantenvorstellung und zur Beschreibung kondensierter Materie nachvollziehen, ... den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems der Elemente erklären, ... den Unterschied zwischen Gas, Flüssigkeit und Festkörper sowie unterschiedliche physikalische Eigenschaften der Festkörper und deren Anwendungen qualitativ erklären. ... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung einfacher Probleme der Atom- und Quantenmechanik sowie einfacher Aufgaben zur kondensierten Materie auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und ... Problemlösungen darstellen.
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: mündliche Prüfung (35-45 Minuten).
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Note des Moduls „Grundlagen der Physik 3“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 12/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 3			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Atom-, Kern- und Quantenphysik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h
Lehrform			
Vorlesung (4 SWS/ 4 Cr) mit Übungen (2 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der Atom-, Kern- und Quantenphysik auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... physikalische Begriffe, Argumentation und Sprache nachvollziehen, nutzen und von umgangssprachlicher Nutzung differenzieren,</p> <p>... die wesentlichen Experimente zur Entwicklung der Quantenvorstellung nachvollziehen,</p> <p>... den Aufbau der Atome sowie des Periodensystems der Elemente erklären,</p> <p>... Fachwissen und mathematische Methoden bei der Bearbeitung einfacher Probleme der Atom- und Quantenmechanik auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und</p> <p>... Problemlösungen darstellen</p>			
Inhalte			
<p>Atommodelle und Entwicklung der Quantenvorstellung Grundlegende Experimente zum Aufbau des Atoms, Gasentladungen, Rutherford-Streuung und Planetenmodell des Atoms, Wärmestrahlung, Photo- und Comptoneffekt, Photonen</p> <p>Welle-Teilchen Dualismus Elektronenbeugung, de Broglie-Postulat, Materiewellen, Bohr-Modell des Atoms</p> <p>Grundlagen der Quantenmechanik Schrödinger-Gleichung und Interpretation der Wellenfunktion, Heisenbergsche Unschärferelation, einfache eindimensionale Anwendungen: freie Teilchen, Potenzialstufe, Potenzialbarriere, Potenzialtopf, Tunneleffekt</p> <p>Wasserstoffatom Quantenmechanische Beschreibung des Drehimpulses, Stern-Gerlach-Versuch, Spin, Quantenzahlen, Energieniveaus und Wasserstofforbitale, Feinstruktur, wasserstoffähnliche Systeme</p> <p>Mehrelektronenatome Ununterscheidbarkeit, Pauli-Prinzip, Periodensystem der Elemente, Hundtsche Regeln, Rumpfelektronen, Röntgenfluoreszenz und Auger-Effekt</p> <p>Atomphysikalische Anwendungen</p>			

Absorption und Emission von Photonen, Auswahlregeln, Linienbreiten, Spektroskopie, Atome in statischen Feldern, magnetische Resonanz und Atomuhr, Atomfallen

Atomkerne

Aufbau des Atomkerns, Tröpfchenmodell, Kernzerfall, Zerfallsarten, Kernreaktionen, Radioaktivität und Strahlenschutz

Prüfungsleistung

siehe Modulformular

Literatur

- H. Nienhaus, Physik für das Lehramt, Band 3
- W. Demtröder, Experimentalphysik III, IV

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname		Modulcode	
Grundlagen der Physik 3			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Kondensierte Materie			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
6	90 h	90 h	180 h
Lehrform			
Vorlesung (4 SWS/ 4 Cr) mit Übungen (2 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu den wesentlichen Konzepten zur Beschreibung kondensierter Materie auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können ... diese Konzepte anhand experimenteller Beispiele nachvollziehen</p> <p>... den Unterschied zwischen Gas, Flüssigkeit und Festkörper sowie unterschiedliche physikalische Eigenschaften der Festkörper und deren Anwendungen qualitativ erklären.</p> <p>... Fachwissen bei der Bearbeitung einfacher Aufgaben zur kondensierten Materie auch im Team mit anderen Studierenden anwenden und</p> <p>... Problemlösungen darstellen</p>			
Inhalte			
<p>Moleküle Physikalische Natur der chemischen Bindung, zwei-atomige Moleküle, Orbitale, positiv geladenes Wasserstoffmolekül, Kernfreiheitsgrade: Schwingungen und Rotationen</p> <p>Reale Gase van der Waals-Modell des realen Gases, Kondensation</p> <p>Flüssigkeiten Hydrostatischer Druck, Auftrieb, Strömungen: laminare Strömungen, Bernoulli-Effekt, Wasserwellen</p> <p>Homogene Festkörper Festkörpermechanik, elastischer Festkörper, Deformation, Gitterstruktur, Gitterschwingungen und Wärmekapazität (nur phänomenologisch), Elektronenzustände (phänomenologisch als Übergang Atom-Molekül-Cluster-Festkörper), vereinfachte Bandstruktur, Metalle und Isolatoren, Halbleiter, Supraleiter</p> <p>Anwendungen von Festkörpern z. B. Halbleiterbauelemente (pn-Diode, Photodiode, Solarzelle, LED, Laserdiode, Feldeffekttransistor, Flash-Speicher); Magnetismus; andere aktuelle Entwicklungen</p>			

Prüfungsleistung
siehe Modulformular
Literatur
- W. Demtröder: Experimentalphysik I und III
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname			Modulcode
Theoretische Physik für das Lehramt 1			
Modulverantwortliche/r			Fachbereich
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
2 und 3	2 Semester	P	7
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Mechanik in einer Dimension (mit Übung)	P	3	90 h
II	Mechanik in drei Dimensionen (mit Übung)	P	4	120 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			7	210 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden ... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der theoretischen Mechanik in einer Dimension und drei Dimensionen sowie der Relativitätstheorie auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen ... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen, ... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und ... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Zwei Teilklausuren (60 min) jeweils zu den Veranstaltungen I und II. Die Modulnote entsteht durch Mittelung der Noten der Teilklausuren mit den Gewichten 3/7 für I und 4/7 für II.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Modulnote „Theoretische Physik 1“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 7/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Theoretische Physik für das Lehramt 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Mechanik in einer Dimension			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
2	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h
Lehrform			
Vorlesung (2 SWS/ 2 Cr) und Übung (1 SWS/ 1 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der theoretischen Mechanik in einer Dimension auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen,</p> <p>... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und</p> <p>... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.</p>			
Inhalte			
<p>Elementare Funktionen Exponential- und Logarithmusfunktion, Logarithmengesetze, trigonometrische und Hyperbelfunktionen sowie deren Umkehrfunktionen, Additionstheoreme</p> <p>Eindimensionale Differential- und Integralrechnung Folgen und Reihen, Grenzwert, Stetigkeit, Differenzieren (Produkt- und Kettenregel), Integrieren (partielle Integration und Substitutionsregel)</p> <p>Grundgleichungen der Newtonschen Mechanik Inertialsysteme, Trägheitssatz, Bewegungsgesetz, Wechselwirkungsprinzip, Superpositionsprinzip, Kraft, Masse, Impuls, Kräftegleichgewicht</p> <p>Bewegung eines Massenpunktes im homogenen Schwerfeld Lösung von Differentialgleichungen (direkte Integration, Trennung der Variablen, Energiemethode, Überprüfen eines Ansatzes), Bewegung im homogenen Schwerfeld ohne Reibung und mit (Stokes-/Newton-)Reibung</p> <p>Harmonischer Oszillator harmonischer Oszillator (ungedämpft/gedämpft, frei/getrieben), komplexe Zahlen</p>			

(Definition, kartesische und Polardarstellung, Rechengesetze, Eulerformel), harmonische Schwingung in komplexer Schreibweise

Energie

kinetische Energie, Leistung, Arbeit, beliebige ortsabhängige Kraft, Potenzial, Taylorreihe, harmonische Näherung für kleine Schwingungen

Prüfungsleistung

Teilklausur (60 Minuten)

Literatur

Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Band 1

Feynman, Leighton, Sands: The Feynman Lectures on Physics, Volume I

Lang, Pucker: Mathematische Methoden der Physik

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname		Modulcode	
Theoretische Physik für das Lehramt 1			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Mechanik in drei Dimensionen			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WPW)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	60 h	120 h
Lehrform			
Vorlesung (3 SWS/ 2 Cr) und Übung (1 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der theoretischen Mechanik in drei Dimensionen und der Relativitätstheorie auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen,</p> <p>... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und</p> <p>... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.</p>			
Inhalte			
<p>Vektoren</p> <p>(3-dimensionaler) Vektorraum, Skalarprodukt, Kreuzprodukt, Orthonormalbasis nicht: Levi-Civita-Kalkül, Vektoranalysis, abstrakte und unendlich-dimensionale Vektorräume, Basistransformationen</p> <p>Dreidimensionale Bewegung eines Massenpunktes</p> <p>Bewegungen in 3 Dimensionen, homogenes Schwerfeld, 3D harmonischer Oszillator, Ladung im homogenen elektrischen/magnetischen Feld</p> <p>Koordinatensysteme</p> <p>kartesische Koordinaten und deren Transformation bei Translation und bei Rotation um z-Achse (Drehmatrix), bewegte Koordinatensysteme (Zentrifugal- und Corioliskraft), ebene Polarkoordinaten, Zylinder- und Kugelkoordinaten nicht: Rotationen um beliebige Achsen</p> <p>Konservative Zentralkraftfelder</p> <p>Energie- und Drehimpulserhaltung, effektives Potential für Radialbewegung, Bahnkurven für Kepler-Problem qualitativ, Gravitationsfeld einer massiven Kugel (Feldlinien und Äquipotentialflächen) nicht: Streutheorie, mechanische Ähnlichkeit, Dimensionsanalyse</p>			

Zwei-Teilchen-Stoß

Gesamtmasse/-impuls/-drehimpuls/-energie, Schwerpunkts- und Relativbewegung, Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls)

Mechanik ausgedehnter Körper

Massendichte, Volumenintegrale, Translations- und Rotationsenergie, Bahn- und Eigendrehimpuls, Trägheitsmomente, Drehmomentgleichgewicht, Analogie Translation/Rotation

nicht: Trägheitstensor, Kreisel, Strömungsmechanik, gekoppelte Oszillatoren, Lagrange- und Hamiltonmechanik, Phasenraum

Relativitätsprinzip

Inertialsysteme, Relativitätsprinzip, Galileitransformation, Galileiinvarianz der Newtonschen Mechanik, Universalität der Lichtgeschwindigkeit, Relativität der Gleichzeitigkeit, Zeitdilatation, Lorentzkontraktion, Lorentztransformation, relativistische Geschwindigkeitsaddition, relativistischer Dopplereffekt, Zwillings-/Garagenparadoxon

Relativistische Mechanik

Vierervektoren/-abstand, Minkowski-Diagramme, Lichtkegel/Kausalität, Eigenzeit, Vierergeschwindigkeit, relativistische Energie-Impuls-Beziehung, Stoß-Prozesse, relativistische Bewegungsgleichung

nicht: kovariante Schreibweise, metrischer Tensor, Ausblick auf allgemeine Relativitätstheorie

Prüfungsleistung

Teilklausur (60 Minuten)

Literatur

Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Band 1 und 4/1

Feynman, Leighton, Sands: The Feynman Lectures on Physics, Volume I

Lang, Pucker: Mathematische Methoden der Physik

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname			Modulcode
Theoretische Physik für das Lehramt 2			
Modulverantwortliche/r			Fachbereich
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
4 und 5	2 Semester	P	8
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Elektromagnetismus (mit Übung)	P	4	120 h
II	Wellenmechanik (mit Übung)	P	4	120 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			8	240 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
Die Studierenden ... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten des Elektromagnetismus und der Wellenmechanik auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen ... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen, ... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und ... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.
davon Schlüsselqualifikationen
Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit
Prüfungsleistungen im Modul
Mündliche Prüfung (35 – 45 Minuten)
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Modulnote „Theoretische Physik 2“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 8/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Theoretische Physik für das Lehramt 2			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Elektromagnetismus			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	60 h	120 h
Lehrform			
Vorlesung (3 SWS/ 2 Cr) und Übung (1 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten des Elektromagnetismus auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen,</p> <p>... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und</p> <p>... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.</p>			
Inhalte			
<p>Elektrische Ladung</p> <p>Ladung, Ladungsdichte, Strom, Stromdichte, Ladungserhaltung (integrale Form)</p> <p>Elektrostatik</p> <p>Coulomb-Gesetz, elektrische Feldstärke E, elektrisches Potenzial, Gauß-Gesetz (integrale Form), elektrostatische Eigenschaften eines Leiters, Kondensatoren (Kapazität, Energie), elektrostatische Energiedichte, Beispiele elektrostatischer Felder (1 und 2 Punktladungen, geladene Kugel, Plattenkondensator), Methode der Spiegelladungen, Dipolmoment, Dielektrikum im Plattenkondensator (Polarisation, dielektrische Verschiebung, Dielektrizitätskonstante)</p> <p>nicht: Gauß-Gesetz in differentieller Form, Divergenz und Rotation, Integralsätze von Gauß und Stokes, Delta-Funktion, Poisson-Gleichung, vollständige orthogonale Funktionensysteme (Legendre-Polynome, Kugelflächenfunktionen), Multipolentwicklung</p> <p>Magnetostatik</p> <p>Lorentzkraft, magnetische Feldstärke B, Ampere-Gesetz (integrale Form), Spulen (magnetischer Fluss, Induktivität), magnetostatische Felder von geradem Stromfaden, langer Spule, Platte, Leiterschleife (qualitativ), Para-/Diamagnet in langer Spule (Magnetisierung, H-Feld, Permeabilität)</p> <p>nicht: Biot-Savart-Gesetz, Ampere-Gesetz in differentieller Form, magnetisches Vektorpotential, Multipolentwicklung</p>			

Elektrodynamik

Maxwell-Ergänzung zum Ampere-Gesetz, Induktion, Faraday-Gesetz (integrale Form), Energie einer Spule, magnetostatische Energiedichte, Energiestromdichte

nicht: Faraday-Gesetz in differentieller Form, elektromagnetische Potentiale, Eichtransformationen, Impuls/Drehimpuls des elektromagnetischen Feldes, Maxwellischer Spannungstensor, Lorentztransformation des elektromagnetischen Feldes

Elektrische Schwingungen

elektrische Schwingkreise, Fourierreihe, komplexe Widerstände, Impedanz, Wechselstromkreise

nicht: Wellenleiter, beschleunigte Punktladung, Erzeugung elektromagnetischer Wellen (Hertzscher Dipol), Fresnel-Gleichungen, Absorption und Dispersion

Prüfungsleistung

Siehe Modulformular

Literatur

Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Band 3

Feynman, Leighton, Sands: The Feynman Lectures on Physics, Volume II

Weitere Informationen zur Veranstaltung

Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname		Modulcode	
Theoretische Physik für das Lehramt 2			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Wellenmechanik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
4	60 h	60 h	120 h
Lehrform			
Vorlesung (3 SWS/ 2 Cr) und Übung (1 SWS/ 2 Cr)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein solides Fachwissen zu Konzepten der Wellenmechanik auch im selbstständigen Studium von Quellen erworben. Sie können darauf bezogen</p> <p>... die mathematische Modellbildung und die Denkweise in Analogien in der theoretischen Physik nachvollziehen,</p> <p>... physikalische Begriffsbildung, Argumentation und Sprache sowie mathematische Methoden bei der Bearbeitung fachlicher Problemstellungen anwenden und</p> <p>... alltägliche Phänomene mit physikalischen Modellen erklären.</p>			
Inhalte			
<p>Elektromagnetische Wellen</p> <p>Maxwell-Gleichungen (integrale Form), skalare und vektorielle Wellengleichung in 1 und 3 Dimensionen, monochromatische ebene/Kugelwelle, Wellengleichung für E und B, Vakuumlichtgeschwindigkeit, Energietransport, Strahlungsdruck, elektromagnetische Wellen in linearen Medien, Lichtbrechung an Grenzflächen (Snell-Gesetz)</p>			
<p>Wellenoptik</p> <p>Huygensprinzip, Beugung am Doppelspalt/Gitter/Einzelspalt (Fernfeld), Zeigerformalismus nicht: Nahfeldbeugung, Beugung an 2D Blende, Fouriertransformation/Faltungssatz</p>			
<p>Quantenobjekte</p> <p>Wellen- und Teilcheneigenschaften von Licht und Elektronen, Überwindung des Teilchen-Welle-Dualismus, de Broglie-Formeln</p>			
<p>Formaler Aufbau der Quantenmechanik (Wellenmechanik)</p> <p>diskrete/kontinuierliche Wahrscheinlichkeitsverteilung, Wellenfunktion, Observable, Schrödingergleichung, Wahrscheinlichkeits- und Wahrscheinlichkeitsstromdichte (alles in 1 Dimension), Verallgemeinerung für 3D, Bahndrehimpuls</p>			
Anwendungen			

Spektren und Wellenfunktionen (meist ohne Herleitung) von unendlich/endlich hohem Potenzialtopf, harmonischer Oszillator in 1D und 3D, Spektrum des Wasserstoffatoms (ohne Herleitung), Atomorbitale (nur Bilder zeigen), Schalenstruktur und Periodensystem, Potenzialstufe, Tunneleffekt (qualitativ) nicht: Hamiltonoperator in Kugelkoordinaten, Stern-Gerlach-Versuch, abstrakte Formulierung der Quantenmechanik (Dirac-Notation)
Prüfungsleistung
Siehe Modulformular
Literatur
Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Band 3 und 5/1 Feynman, Leighton, Sands: The Feynman Lectures on Physics, Volume II und III
Weitere Informationen zur Veranstaltung
Sind weitere Studienleistungen zu erbringen, werden diese zu Beginn der Veranstaltung mitgeteilt.

Modulname			Modulcode
Physik als Unterrichtsfach			
Modulverantwortliche/r			Fakultät
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
3 bis 4	2 Semester	P	4
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehrveranstaltungen:

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Physikdidaktik I	P	2	60 h (15 h) ¹
II	Physikdidaktik II	P	2	60 h (45 h) ²
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			4	120 h (60 h) ³

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden...

... haben ein solides und strukturiertes Wissen über physikdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können ausgewählte fachwissenschaftliche bzw. fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren.

... sind in der Lage, komplexe Sachverhalte adressatengerecht darzustellen.

... kennen und nutzen Ergebnisse physikdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in Physik, insbesondere im Hinblick auf Lernendenvorstellungen in Themengebieten der Sekundarstufe I.

... kennen die Grundlagen anforderungsgerechter Leistungsbeurteilung.

... haben Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können und über erste Methoden, wie daraus Lernumgebungen differenziert zu gestalten sind.

... verfügen über exemplarische Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von Physik zu motivieren.

... kennen Möglichkeiten zur Gestaltung von Lernarrangements unter dem besonderen Gesichtspunkt heterogener Lernvoraussetzungen und kennen Ergebnisse physikdidaktischer Forschung und Entwicklung zum fachbezogenen Lehren und Lernen in inklusiven Lerngruppen.

... verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen, Gestalten und Durchführen von Unterrichtsminiaturen.

... verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten in der Handhabung schultypischer Geräte, Materialien und Werkzeuge.

... sind in der Lage, technische Problemstellungen physikalisch zu analysieren und exemplarisch eigene schulnahe Lösungen umzusetzen.

¹ Angabe des inklusionsbezogenen Workloads in der Veranstaltung.

² Angabe des inklusionsbezogenen Workloads in der Veranstaltung.

³ Angabe des inklusionsbezogenen Workloads im Modul

Davon Schlüsselqualifikationen
Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Lerntechniken, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit, Einfühlungsvermögen
Prüfungsleistungen im Modul
Modulabschlussprüfung: Klausur (120 min) zu Inhalten der Veranstaltungen Physikdidaktik I <u>und</u> Physikdidaktik II. Die Note für die Klausur gilt als Modulnote. Darüber hinaus sind Studienleistungen in I und II zu erbringen.
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Die Note im Modul „Physikdidaktik“ geht gemäß §9 der Fachprüfungsordnung mit dem Gewicht 4/40 in die Physiknote ein.

Modulname		Modulcode	
Physikunterricht			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physikdidaktik I			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
3	WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden...</p> <p>... kennen physikdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können ausgewählte fachwissenschaftliche bzw. fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren,</p> <p>... verfügen über erste Erfahrungen, komplexe Sachverhalte adressatengerecht darzustellen,</p> <p>... kennen Ergebnisse physikdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in Physik, insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit Lernendenvorstellungen in Themengebieten der Sekundarstufe I,</p> <p>... kennen die Grundlagen anforderungsgerechter Leistungsbeurteilung,</p> <p>... haben Kenntnisse über Merkmale von Schülerinnen und Schülern, die den Lernerfolg fördern oder hemmen können,</p> <p>... kennen einzelne Ergebnisse physikdidaktischer Forschung und Entwicklung zum fachbezogenen Lehren und Lernen in inklusiven Lerngruppen.</p>			
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 zur Strukturierung von Unterricht, fachspezifische Besonderheiten von Lehr- und Lernprozessen im Physikunterricht (z.B. Lernendenvorstellungen), Grundlagen von formativer und summativer Leistungsbeurteilung, Befunde zu Aspekten von Heterogenität in affektiven und kognitiven Komponenten.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
Studienleistung ist die schriftliche Ausarbeitung von Aufgaben zur Veranstaltung (insg. max. 8 Seiten).			

Modulname		Modulcode	
Physikunterricht			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physikdidaktik II			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
4	SS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden...</p> <p>... haben ein solides und strukturiertes Wissen über physikdidaktische Positionen und Strukturierungsansätze und können ausgewählte fachwissenschaftliche bzw. fachpraktische Inhalte unter didaktischen Aspekten analysieren,</p> <p>... verfügen über reflektierte Erfahrungen, komplexe Sachverhalte adressatengerecht darzustellen,</p> <p>... nutzen Ergebnisse physikdidaktischer und lernpsychologischer Forschung über das Lernen in Physik, insbesondere im Hinblick auf den Umgang mit Lernendenvorstellungen in Themengebieten der Sekundarstufe I,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse zu Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler für das Lernen von Physik zu motivieren,</p> <p>... kennen Möglichkeiten zur Gestaltung von Lernarrangements unter dem besonderen Gesichtspunkt heterogener Lernvoraussetzungen,</p> <p>... verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten von Unterrichtsminiaturen.</p>			
Inhalte			
<p>Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion, Methoden und Medien im Physikunterricht, Umgang mit Heterogenität, Differenzierung und individuelle Förderung</p> <p>Praxisnahe Entwicklung von Lernmaterialien für individualisierten Physikunterricht.</p> <p>Planung und Gestaltung von Unterrichtsminiaturen, unter Berücksichtigung ausgewählter fachdidaktischer Grundlagen</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekanntgegeben.			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Studienleistung ist die Gestaltung einer Unterrichtsminiatur.</p> <p>Das Kriterium hierfür wird von den jeweiligen Lehrenden zu Beginn der Lehrveranstaltung verbindlich festgelegt und kommuniziert und ist i.d.R. eine Präsentation zur geplanten Unterrichtsminiatur (20 min). Alternative Kriterien sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.</p>			

Modulname			Modulcode
Berufsfeldpraktikum			
Modulverantwortliche/r			Fakultät/Fach
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
LGyGe, LBK			BA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WPW)	Credits
5	1 Semester	WP	6 Cr insgesamt, davon 3 Cr Praktikum 3 Cr Veranstaltung
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	

Zugehörige Lehr-Lern-Einheiten

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: Sie ... organisieren das Praktikum selbstständig. ... lernen verschiedene Zielsetzungen und Methoden der außerschulischen Vermittlung von Physik sowie berufliche Optionen der Vermittlungsarbeit kennen. ... können ihre persönliche Kommunikationsfähigkeit einschätzen und in der Vermittlungsarbeit praktisch weiterentwickeln. ... reflektieren ihre Praktikumserfahrung vor dem Hintergrund ihrer universitären Ausbildung und verknüpfen sie mit den physikdidaktischen Inhalten ihres Studiums. ... 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			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Ziele und Methoden der Vermittlung von Physik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	N x 24
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
3	45 h	45 h	90 h
Lehrform			
Seminar (2 SWS) mit Projekt (1 SWS)			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Aufbauend auf den Lernergebnissen des Moduls Physik als Unterrichtsfach erwerben die Studierenden Kenntnisse zur außerschulischen Vermittlung von Physik.</p> <p>Die Studierenden kennen</p> <ul style="list-style-type: none"> ... Möglichkeiten zur Berufsorientierung von Schülerinnen und Schülern sowie ... Ziele und Methoden der außerschulischen Vermittlung von Physik. <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <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; Diagnostik (Lernendenvorstellungen, Lernschwierigkeiten) und Ableitung von Fördermöglichkeiten			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			

Weitere Informationen zur Veranstaltung

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

Studienleistung ist eine der folgenden Varianten:

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

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
Experimentieren in der Physik			
Modulverantwortliche/r			Fakultät/Fach
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: BA/MA
LGyGe, LBK			BA
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5-6	2 Semester	P	6 Cr
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	
		Grundlagen der Physik 1 und 2	

Zugehörige Lehrveranstaltungen

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	Workload
I	Werkzeuge im Physikunterricht	P	60
II	Experimentalpraktikum 3	P	120
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			180

Lernergebnisse / Kompetenzen

Die Studierenden

- ...nutzen und vernetzen ihr Fachwissen beim Experimentieren,
- ... erweitern ihr methodisches Wissen in allen Bereichen des Experimentierens,
- ... sind mit der fachgerechten Dokumentation und Präsentation von Experimenten vertraut,
- ... erweitern ihre methodischen Fähigkeiten insbesondere im Einsatz von Modellexperimenten, digitalen Alternativen zu Realexperimenten und Simulationen
- ... verfügen über reflektierte Erfahrungen mit unterschiedlichen Lernmedien zum Experimentieren sowie in der Nutzung unterschiedlicher Medien zur Dokumentation und Präsentation von Experimenten,
- ... vertiefen ihr fachdidaktisches Wissen bei der Analyse exemplarischer Experimentier- und Modellieraufgaben.

davon Schlüsselqualifikationen

Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Selbstständigkeit, Kooperations- und Teamfähigkeit

Prüfungsleistungen im Modul

keine

Stellenwert der Modulnote in der Fachnote

Das Modul ist unbenotet.

Modulname		Modulcode	
Experimentieren in der Physik			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Werkzeuge im Physikunterricht			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS	deutsch	N x 12
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Seminaristischer Unterricht			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>...erweitern ihr methodisches Wissen bei der Planung einfacher Experimente zu schultypischen Fragestellungen,</p> <p>...verfügen über reflektierte Erfahrungen mit unterschiedlichen Lernmedien zum Experimentieren sowie in der Nutzung unterschiedlicher Medien zur Dokumentation und Präsentation von Experimenten</p> <p>... erweitern ihre methodischen Fähigkeiten insbesondere im Einsatz von Modellexperimenten, digitalen Alternativen zu Realexperimenten und Simulationen und</p> <p>... nutzen ihr physikalisches Fachwissen, um sie inhaltlich zu bewerten,</p> <p>...vertiefen ihr fachdidaktisches Wissen bei der Analyse exemplarischer Experimentier- und Modellieraufgaben,</p>			
Inhalte			
<p>Planung einfacher Experimente: Grundidee, Variablenbeschreibung, Auswahl von Materialien und Geräten, Planung der Messung;</p> <p>Lernmedien zum Experimentieren: Realexperimente, interaktive Bildschirmexperimente, interaktive Versuchsvideos, virtuelle Labore, Remote-Labore</p> <p>Präsentationsmedien (z.B. Tafel, digitales Whiteboard, Moderationsmaterial), digitale Werkzeuge zur Modellbildung und Simulation</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Als Studienleistung ist sowohl eine Präsentation (10 min) ergänzt durch eine schriftliche fachdidaktische Reflektion (2 Seiten) zu einem physikalischen Schulexperiment als auch ein Erklärvideo (5 min) ergänzt durch eine schriftliche fachdidaktische Reflektion (2 Seiten) zu einem anderen physikalischen Schulexperiment zu erbringen. Weitere Varianten sind im Einvernehmen mit den Studierenden möglich, sofern der Workload nicht überschritten wird.</p>			

Modulname		Modulcode	
Experimentieren in der Physik			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Experimentalpraktikum 3			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
6	SS	deutsch	N x 2
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
4	60	60	120
Lehrform			
Praktikum			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... kennen physikalische Versuchsaufbauten aus dem Grundlagenbereich, können diese fachgerecht aufbauen und sachgerecht benutzen,</p> <p>... erweitern ihr methodisches Wissen bei der Analyse und Bewertung von Versuchsergebnissen,</p> <p>... nutzen und vernetzen ihr Fachwissen bei der Durchführung und Auswertung von Versuchen,</p> <p>... sind mit der fachgerechten Dokumentation und Präsentation von Experimenten vertraut.</p>			
Inhalte			
Durchführung, Auswertung und Protokollierung von 8 Experimenten aus verschiedenen Themenfeldern.			
Prüfungsleistung			
Siehe Modulformular			
Literatur			
W. Walcher, "Praktikum der Physik"; Eichler, Kronfeld, Sahn, "Das neue Physikalische Grundpraktikum" Bergmann-Schäfer "Experimentalphysik"			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Studienleistung: Erfolgreiche Durchführung von 8 Versuchen mit</p> <ol style="list-style-type: none"> 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 Textseiten) <p>Die Versuchsthemen werden im Praktikumsbereich durch Aushang bekannt gegeben.</p>			

Modulname			Modulcode
Physik im Kontext			
Modulverantwortliche/r			Fachbereich
Studiendekan*in der Physik			Physik
Zuordnung zum Studiengang			Modulniveau: Ba/Ma
LGyGe, LBK			Ba
Vorgesehenes Studiensemester	Dauer des Moduls	Modultyp (P/WP/W)	Credits
5-6	2 Semester	P	10
Voraussetzungen laut Prüfungsordnung		Empfohlene Voraussetzungen	
		Grundlagen der Physik 1-3	

Zugehörige Lehrveranstaltungen: *Es sind neben I vier weitere LV im Umfang von 8 SWS zu belegen. In jedem Semester werden mindestens 3 LV aus dem WP-Kanon angeboten.

Nr.	Veranstaltungsname	Belegungstyp	SWS	Workload
I	Kontextorientierter Physikunterricht	P	2	60 h
II	Energie und Energieversorgung	WP	2	60 h
III	Geophysik	WP	2	60 h
IV	Physik mit MatLab	WP	2	60 h
V	Ozean und Atmosphäre	WP	2	60 h
VI	Physik rund ums Fliegen	WP	2	60 h
VII	Einführung in die Astronomie für die Schule	WP	2	60 h
VIII	Physik des Sonnensystems	WP	2	60 h
IX	Der fliegende Zirkus der Physik	WP	2	60 h
X	Meilensteine der Physik	WP	2	60 h
XI	Angewandte Meteorologie	WP	2	60 h
XII	Physik in der Medizin	WP	2	60 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			10	300 h

Lernergebnisse / Kompetenzen
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen in ausgewählten Gebieten der Physik erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen.</p> <p>... verfügen über exemplarische Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik sie im Alltag beeinflussen (technologisches Fachwissen) sowie im Unterricht nutzen können (technologisch fachdidaktisches Wissen)</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus ausgewählten Themenbereichen mit der Lebenswelt her.</p> <p>... nutzen (fach)didaktische Modelle zur Rekonstruktion ausgewählter Themen und wenden diese als Basis für die Gestaltung kontextorientierter Lerngelegenheiten zur Steigerung von Motivation an,</p> <p>... gestalten Lernarrangements unter dem besonderen Gesichtspunkt heterogener Lernvoraussetzungen und bereiten komplexe Sachverhalte adressaten- und sachgerecht auf.</p>
Davon Schlüsselqualifikationen
Denken in Zusammenhängen, abstraktes und vernetztes Denken und Problemlösungsfähigkeit, Motivation
Prüfungsleistungen im Modul
<p>Das Modul wird mit einem unbenoteten Portfolio abgeschlossen. Das Portfolio setzt sich aus einzelnen Studienleistungen in den gewählten Veranstaltungen zusammen. Die Studienleistungen werden im Rahmen der Leistung in Veranstaltung I (Poster und Posterpräsentation), welche als letzte zu erbringen ist, zusammengefasst, um das Modul abzuschließen. Die Art der Leistung für das Portfolio wird jeweils zu Beginn der Veranstaltung von den Lehrenden bekanntgegeben, sofern nicht im Modulhandbuch festgelegt. Die Leistungen werden in einer digitalen Plattform erbracht und als (nicht) bestanden bewertet. Mögliche Leistungen sind z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Folien zu einer Präsentation von 20-30 min - Hausarbeit (max. 10 Seiten) - Eigenentwickelte digitale Lernumgebung (für eine Bearbeitungszeit von 20-30 min) - Poster (A0 oder A1) - Bearbeitung einer (digitalen) Aufgabenstellung (äquivalent 5 bis 8 Seiten schriftlicher Ausarbeitung) <p>Die Leistung zur Veranstaltung I und damit das Modul kann erst als bestanden gewertet werden, wenn alle anderen notwendigen Veranstaltungen als bestanden gekennzeichnet sind. Der Workload der möglichen Leistungen ist gleichwertig/identisch.</p> <p>Zu den im Portfolio dokumentierten Leistungen kann eine mündliche Leistung verlangt werden, z. B. das Halten der Präsentation zu den Folien oder die Vorstellung des Posters. Diese Anteile müssen innerhalb der Präsenzzeit erbracht werden können und müssen zu Beginn des Semesters bekanntgegeben werden.</p>
Stellenwert der Modulnote in der Fachnote
Das Modul wird nicht benotet.

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Kontextorientierter Physikunterricht			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Physikdidaktik		Physik	P
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5	WS (zyklisch*)	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Seminar			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden ...</p> <p>... nutzen (fach)didaktische Modelle zur Rekonstruktion ausgewählter Themen und wenden diese als Basis für die Gestaltung kontextorientierter Lerngelegenheiten zur Steigerung von Motivation an,</p> <p>...nutzen moderne technische und digitale Methoden und Medien als Teil des Physikunterrichts,</p> <p>... gestalten Lernarrangements unter dem besonderen Gesichtspunkt heterogener Lernvoraussetzungen und bereiten komplexe Sachverhalte adressaten- und sachgerecht auf.</p>			
Inhalte			
<p>Theoretische Modelle, erfahrungsbasierte Ansätze und empirische Ergebnisse zu den Grundlagen der Physikdidaktik, sowie fachliche Grundlagen vertiefter Inhalte der Physik insbesondere:</p> <p>Lehr-Lernkonzeptionen zur Strukturierung einzelner Lernarrangements, Lernendenvorstellungen zu spezifischen Themen der Physik, Aspekten von und Umgang mit Heterogenität in affektiven und kognitiven Komponenten, Kontextorientierung, Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion, Nutzung und Entwicklung moderner Methoden und Medien im Physikunterricht bezogen auf spezifische physikalische Inhalte.</p>			
Prüfungsleistung			
<p>Als Leistung für das Portfolio wird ein Poster zu einer kontextorientierten Lerngelegenheit erwartet. Diese basiert auf mindestens einer der anderen in dem Modul besuchten Veranstaltungen. Das Poster umfasst die fachliche Grundlage, die fachdidaktische Rekonstruktion und die Darstellung der Lerngelegenheit.</p>			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			
<p>Als Studienleistung wird die aktive Teilnahme an einer abschließenden Posterpräsentation (Präsentation und Diskussion im Umfang von 15 Minuten) aller Teilnehmenden erwartet.</p>			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Energie und Energieversorgung			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden ...</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
Begriff der Energie; Energieformen; physikalische Grundlagen von Energiequellen bzw. Trägern, Energie-Umwandlung, Transport und Energiespeicherung; technische Erzeugung von Energie (konventionelle Kraftwerke, Fission, Fusion, nachhaltige Energiequellen); Ressourcen, Verfügbarkeit und Bedarf; umweltrelevante Aspekte (z.B. Umweltschäden, Endlagerproblematik); Energiepolitik			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Geophysik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Entstehung und Alter der Erde, Erdellipsoid, Rotation, Nutation, Präzession, Geoid, Schwereanomalien, innerer Aufbau, seismische Wellen, Eigenschwingungen, Magnetfeld: Trennung in Außen- und Innenfeld, Innenfeld und Erddynamik, Plattentektonik.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur:			
Walter Kertz, Einführung in die Geophysik, Bd. 1+2			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physik mit MATLAB			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
Einführende Hinweise zu MATLAB, numerische Lösung Differentiagleichungen 1. Ordnung mit MATLAB (Eulerverfahren mit Fehlerabschätzung, Heun-Verfahren), Umwandlung Differentialgleichungen zweiter Ordnung in Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, Modellierung eines eindimensionalen Problems (z.B. Baumgartnersprung), Mehrteilchenproblem (z.B. Planetenbewegung)			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Ozean und Atmosphäre			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WPW)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Beschreibung der Ozeane, Küstenprofil, Meeresspiegelschwankungen. Physik von H₂O, Ozeanwasser: Temperatur und Salinität, charakteristische Wassermassen. Geostrophische Strömung, Ekman Transport, Oberflächenströme, thermohaline Zirkulation. Wellen.</p> <p>Aufbau der Atmosphäre, Strahlungshaushalt, Klimazonen. Windsysteme, Wolken. Ionosphäre, globaler Stromkreis, Gewitter. Magnetosphäre.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur: T. Garrison, Ozeanography; Bergmann-Schaefer, Band 7: Erde und Planeten			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physik rund ums Fliegen			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>...stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Vorlesung:</p> <p>Allgemeine Luftfahrzeugkunde; Aufbau der Flugzeugzelle; Physikalische Grundlagen des Fliegens; Ein Körper im Luftstrom; Strömungsarten; Luftkräfte; Steuerung eines Flugzeugs; Stabilität; Barometrische Instrumente; Referenzdrucke; Kreiselinstrumente; Navigation; Erdrotation; Koordinatensystem der Erde; Navigatorisch wichtige Linien; Bezugsrichtungen; Magnetkompass; Funknavigation.</p> <p>Exkursion (optional):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Exkursion zum internationalen Flughafen Düsseldorf. - Exkursion zum Verkehrslandeplatz Dinslaken Schwarze Heide 			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
<p><i>Advanced PPL-Guide</i> (Band 1-3), Allgemeine Luftfahrzeugkunde, Aerodynamik, Navigation, Fricke Druck, Detmold</p>			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Einführung in die Astronomie für die Schule			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Beobachtungen des Sternenhimmels und seiner Veränderungen; Beobachtungen und Messungen an Sonne und Mond; Analemma; Planetenschleifen; Himmelsmechanik; Sonnensystem; Entwicklung des Weltbildes; Hertzsprung-Russell Diagramm; Bezugssysteme; trigonometrische und photometrische Entfernungsbestimmungen; Schulprojekte und Medien zur Astronomie (Tischplanetarien, Tellurien, Apps, Simulationen, Teleskope); Astronomie als Schulfach</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
<p>Astronomie plus, Backhaus/Lindner, Cornelsen, 2005</p> <p>Grundkurs Astronomie, Lermer, bsv, 1999</p>			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physik des Sonnensystems			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Aufbau und Struktur des Sonnensystems, Bahnmechanik, Gezeitenkräfte, Bahnresonanzen, Aufbau terrestrischer Planeten, Plattentektonik, geophysikalische Messmethoden, Aufbau der Gas-/Eisriesen, Aufbau und Dynamik von Asteroiden, Aufbau von Kometen, Meteorite und Altersbestimmung von Gesteinen.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Der fliegende Zirkus der Physik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>...stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Wie Physiker durch Regen laufen; Was haben eine Speerschleuder und eine Krötenzunge gemeinsam?; Die Schlacht auf den Falklandinseln und die Dicke Bertha; Das Kielwasser von Enten; Der Flettner-Rotor; Sprechen mit Helium; Die Flüstergalerie in der St. Pauls-Kathedrale; Insektenschwärme über Bäumen; Geckos an der Wand; Schräge Fenster für Fluglotsen; Blumengießen bei Sonnenschein.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
<p>Jearl Walker, „Der fliegende Zirkus der Physik“, Oldenbourg Wissenschaftsverlag 2008, ISBN: 978-3-486-58067-9</p>			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Meilensteine der Physik			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>...stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
Galilei (physikalisches Experiment, Fallgesetze, Fernrohr), Newton & Kepler (Planetenbewegung), Boltzmann (Entropie und Wahrscheinlichkeit), M. Curie et al. (Radioaktivität), Grünberg (GMR-Effekt und Festplatten)			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Angewandte Meteorologie			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>... stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Aufbau der Erdatmosphäre; Atmosphärenzusammensetzung; Strahlungshaushalt; Physikalische Eigenschaften der Atmosphäre; ICAO-Standardatmosphäre; Sichten und Nebel; Nebelarten; Luftbewegungen; Wolkenbildung; Klassifizierung von Wolken; Niederschläge; Niederschlagsarten; Niederschläge am Boden; Besondere Gefahren von Niederschlägen; Entstehung von Wind; Windmessung; Turbulenzen; Regionaltypische Winde; Klima in Mitteleuropa; Globale Zirkulation; Tiefdruckgebiete; Mitteleuropäische Wetterphänomene; Gewitter; Stadien von Gewitter.</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur			
Advanced PPL-Guide (Band 5), Meteorologie, Fricke Druck, Detmold			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname		Modulcode	
Physik im Kontext			
Veranstaltungsname		Veranstaltungscode	
Physik in der Medizin			
Lehrende/r		Lehreinheit	Belegungstyp (P/WP/W)
Lehrende der Fakultät für Physik		Physik	WP
Vorgesehenes Studiensemester	Angebotshäufigkeit	Sprache	Gruppengröße
5 oder 6	SS oder WS	deutsch	90
SWS	Präsenzstudium	Selbststudium	Workload in Summe
2	30 h	30 h	60 h
Lehrform			
Vorlesung			
Lernergebnisse / Kompetenzen			
<p>Die Studierenden</p> <p>... haben ein vertieftes strukturiertes Fachwissen im Themenbereich der Veranstaltung erworben. Sie können darauf zurückgreifen und sind in der Lage, dieses Fachwissen auszubauen,</p> <p>... verfügen über Kenntnisse, wo und wie digitale Technologien in Physik, sie im professionellen Alltag und Erkenntnisprozesse beeinflussen (technologisches Fachwissen),</p> <p>... sind mit den Erkenntnis- und Arbeitsmethoden und Medien der Physik vertraut und verfügen über grundlegende Kenntnisse bezüglich der fachspezifischen analogen und digitalen Medien und Werkzeuge,</p> <p>...stellen den Zusammenhang von wesentlichen physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Themenbereich der Veranstaltung mit der Lebenswelt her.</p>			
Inhalte			
<p>Biomechanik (Bewegungsapparat); Blutdruck, osmotischer Druck; Hören & Sehen; Nervenleitung, EKG, Defibrillator; Bildgebende Verfahren (Thermographie, Ultraschall, Echokardiographie, Röntgenbilder, Magnetresonanztomographie und Positronenemissionstomographie); Strahlentherapie & Strahlenschutz.</p> <p>Exkursion (optional) zum Erwin Hahn Institut in Essen (7 Tesla Ganzkörpertomograph).</p>			
Prüfungsleistung			
siehe Modulformular			
Literatur:			
Wird in der Veranstaltung bekannt gegeben			
Weitere Informationen zur Veranstaltung			

Modulname			Modulcode
Bachelorarbeit			
Modulverantwortliche/r			Fachbereich
Studiendekan*in 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 45 Credits im Fach Physik			
Nr.	Lehr-und Lerneinheiten	Belegungstyp	Workload
I	Verfassen einer wissenschaftlichen Arbeit im Umfang von bis zu 30 Seiten innerhalb einer Frist von 8 Wochen	P	240 h
Summe (Pflicht und Wahlpflicht)			240 h
Lernergebnisse / Kompetenzen			
Die Studierenden			
... 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 und wenden diese an			
davon Schlüsselqualifikationen			
Selbstorganisationsfähigkeiten, Denken in Zusammenhängen, Problemlösungsfähigkeit, Selbstständigkeit, 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			