
Modulhandbuch

Unterrichtsfach Physik für Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2012)

Lehramt

Sommersemester 2024

Modulhandbuch für das Studium von Physik als Unterrichtsfach für das Lehramt an Grundschulen

Die weiteren Verwendungsmöglichkeiten der Module in anderen Studiengängen können Sie im Digicampus einsehen.

Lehramt für Grundschulen (Unterrichtsfach) – Modulübersicht Physik (LPO-UA 2012 ab WiSe 2023/24)

Die folgenden Übersichten dienen Ihrer Orientierung im Studium. Wir empfehlen dringend die Einhaltung dieser Empfehlungen.

Für die nach der LPO-UA im Modulhandbuch zu treffenden Festsetzungen zu Modulprüfungen sind allein die in diesem Modulhandbuch folgenden Beschreibungen der *einzelnen Module* verbindlich. Die Übersichten ersetzen daher nicht die Lektüre der in diesem Modulhandbuch enthaltenen Beschreibungen der *einzelnen Module*.

Modulgruppe	Module	Prüfung	Moduleile	empfohlenes Semester
Fachdidaktik Physik*	Fachdidaktik Physik (7 LP) DNW-7053 GsPhy-01-DID	Mündliche Klausur	Einführung in die Didaktik der Physik	3.
			Physikalische Grundlagen und Schalexperimente für den Sachunterricht	4.
			Physikalische Themen des Sachunterrichts	3. / 4.
	Angewandte Physikdidaktik für Grundschulen (8 LP) DNW-7061 GsPhy-12-DID	Portfolioprüfung	Lernumgebungen für den Sachunterricht	5.
			Theorie-Praxis-Seminar	6.
			Projektseminar Grundschule	5. / 6.
Fachwissenschaft Physik	Physik 1 (8 LP) PHM-0001 GsHsPhy-01-EP	Klausur	Physik 1	1.
			Übung zu Physik 1	
	Physik 2 (8 LP) PHM-0143 GsHsPhy-02-EP	Klausur	Physik 2	2.
			Übung zu Physik 2	
	Mathematische Ergänzungen (8 LP) PHM-0003 GsHsPhy-03-Math	Klausur	Mathematische Ergänzungen 1	1.
			Mathematische Ergänzungen 2	2.

Physikalisches Anfängerpraktikum (8 LP) PHM-0010 GsHSPHy-04-Prak	Auswertung 12 Versuche	Physikalisches Anfängerpraktikum	3.
Struktur der Materie 1 (8 LP) PHM-0141 GsHSPHy-11-EP	Klausur	Struktur der Materie 1 (V + Ü)	3.
Struktur der Materie 2 (8 LP) PHM-0142 GsHSPHy-12-EP	Klausur	Struktur der Materie 2 (V + Ü)	4.
Schulphysik (6 LP) DNW-7055 GsHSPHy-13-EP	Portfolioprüfung	Schulphysik 1	5.
		Schulphysik 2	6.

*Anmerkung: Das studienbegleitende Praktikum (betreutes Unterrichten an der Schule) kann im Fach Physik absolviert werden. Das Modul gehört aber formal zu den erziehungswissenschaftlichen Studien. Bitte beachten Sie, dass dieses Praktikum erst nach Besuchen der Lehrveranstaltung „Allgemeine Fachdidaktik“ gewinnbringend absolviert werden kann.

Übersicht nach Modulgruppen

1) Fachdidaktik Physik für das Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2012)

Version 1 (seit WS12/13)

Enthält die Module für die Fachdidaktik im Lehramtsstudiengang Unterrichtsfach Physik an Grundschulen gemäß LPO-UA 2012

DNW-7053 (= GsPhy-01-DID): Fachdidaktik Physik (Grundschule) (7 ECTS/LP, Pflicht) *	3
DNW-7061 (= GsPhy-12-DID): Angewandte Physikdidaktik für Grundschulen (UF) (8 ECTS/LP, Pflicht) *	7

2) Fachwissenschaft Physik für das Lehramt an Grundschulen (LPO-UA 2012)

Version 2 (seit SoSe22)

Enthält alle Module für das Lehramtsstudium Physik als Unterrichtsfach an Grundschulen im fachwissenschaftlichen Bereich

PHM-0001 (= GsHsPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP, Pflicht).....	11
PHM-0143 (= GsHsPhy-03-Math): Mathematische Ergänzungen (8 ECTS/LP, Pflicht) *	13
PHM-0003 (= GsHsPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP, Pflicht) *	15
PHM-0010 (= GsHsPhy-04-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) (8 ECTS/LP, Pflicht) *	17
PHM-0141 (= GsHsPhy-11-EP): Struktur der Materie I (8 ECTS/LP, Pflicht).....	20
PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II (8 ECTS/LP, Pflicht) *	22
DNW-7055 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik für Lehramt an Mittelschulen (Unterrichtsfach) (= Schulphysik I + II) (6 ECTS/LP, Pflicht) *	24

<p>Modul DNW-7053 (= GsPhy-01-DID): Fachdidaktik Physik (Grundschule) <i>Fachdidaktik Physik (Grundschule)</i></p>	<p>7 ECTS/LP</p>
<p>Version 1.21.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey</p>	
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Theorien und Konzepte der Physikdidaktik (z.B. Kompetenzbegriff, Bildungsstandards, Legitimation von Physikunterricht, Schülervorstellungen und conceptual change, didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung, Interesse und Motivation im Physikunterricht, Experimente und Experimentieren im Physikunterricht, Modelle und Modellieren im Physikunterricht, Strukturierung von Physikunterricht, (Lern-)Aufgaben im Physikunterricht, Fach- und Alltagssprache beim Lehren und Lernen von Physik, Nature of Science) • einfache (physikalische) Schulexperimente zur Gestaltung physikhaltiger naturwissenschaftlicher Themen des Sachunterrichts 	
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p><u>fachlicher Art:</u></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Theorien und Konzepte der Physikdidaktik zur Legitimation, Planung, Analyse und Reflexion physikhaltigen naturwissenschaftlichen Unterrichts anzuwenden, • fachbezogene Lehr-Lernprozesse als komplexes Zusammenwirken fachlicher, medialer, personaler, gesellschaftlicher, institutioneller und bildungspolitischer Faktoren aus normativer und deskriptiver Perspektive zu beschreiben und • dabei alltagsweltliche und wissenschaftliche Objektkonstitutionen und Argumente voneinander zu unterscheiden. <p><u>methodischer Art:</u></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können fachdidaktische Lehrbücher und Grundlagentexte selbständig zur Vor- und Nachbereitung der Präsenzveranstaltungen verwenden, • können typische Unterrichtskonzeptionen und methodische Vorgehensweisen für die kindorientierte Auseinandersetzung mit physikalischen Naturaspekten anwenden • sind in der Lage, sich selbständig in ein neues Themengebiet einzuarbeiten und verfügen über geeignete Strategien zu Recherche und zum Umgang mit Fachliteratur • verfügen über ein methodisches Repertoire, das es erlaubt, physikalische Lernprozesse (auch mit gesellschaftlichem Bezug) zielorientiert und die Diversität der Lernenden berücksichtigend zu gestalten sowie Aufgabenstellungen und Unterrichtsmaterialien sprachlich präzise und grafisch angemessen gestalten. • reflektieren die Wirksamkeit und Angemessenheit verschiedener Lehrformen vor dem Hintergrund zu erreichender Ziele. <p><u>personaler/sozialer Art:</u></p> <p>Die Studierenden sind in der Lage,</p> <ul style="list-style-type: none"> • ihre Lernprozesse zu steuern und Kritik anzunehmen und zu geben, • eine reflektierende Haltung gegenüber eigenen und fremden Lernprozessen einzunehmen und • können verantwortungsvoll, fair und konstruktiv in Teams arbeiten. 	
<p>Bemerkung:</p> <p>Die Lehrveranstaltungen finden in verschiedenen Semestern im jährlichen Turnus statt. Aus jedem Modulteil muss eine LV belegt werden.</p>	
<p>Arbeitsaufwand:</p> <p>Gesamt: 210 Std.</p>	

90 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 15 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 105 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jährlich siehe Bemerkungen	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 7	Wiederholbarkeit: beliebig	

Modulteile
<p>Modulteil: Einführung in die Didaktik der Physik</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</p> <p>Dozenten: Prof. Dr. Olaf Krey</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</p> <p>SWS: 3</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Kompetenzbegriff und einschlägige Kompetenzmodelle, die KMK-Bildungsstandards und die bayerische Umsetzung im LehrplanPlus beschreiben • Physikunterricht multiperspektivisch legitimieren • konstruktivistisches Lehren und Lernen charakterisieren und konkrete Schülervorstellungen beschreiben • die Bedeutung dieser Schülervorstellungen für den Physikunterricht, Möglichkeiten ihrer Diagnose und Strategien zum Umgang mit ihnen erläutern • Grundlagen der didaktischen Rekonstruktion und Elementarisierung an Beispielen erläutern und anwenden • Befunde der naturwissenschaftsdidaktischen Interessensforschung benennen und Schlüsse für die Unterrichtsgestaltung (insb. für Jungen und Mädchen) ziehen • die Rolle von Experimenten im Physikunterricht beschreiben und theoriebasiert begründen • die Rolle von Modellen im Physikunterricht beschreiben und theoriebasiert begründen • ausgewählte Modelle für die Planung und Durchführung von Physikunterricht beschreiben • Möglichkeiten der Gestaltung und des Einsatzes von kompetenzorientierten Aufgabenstellung erläutern und exemplarisch anwenden • die Rolle der Sprache für das Lehren und Lernen von Physik analytisch beschreiben • die Natur der Physik und ihre Bedeutung für den Physikunterricht erläutern.
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kompetenzbegriff und -modelle, Bildungsstandards, Lehrpläne, kompetenzorientierte Lernziele • Legitimation von Physikunterricht • Schülervorstellungen und conceptual change • didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung • Interesse und Motivation im Physikunterricht • Experimente und Experimentieren im Physikunterricht • Modelle und Modellieren im Physikunterricht • Modelle zur Strukturierung von Physikunterricht (z.B. problemorientierter Unterricht) • (Lern-)Aufgaben im Physikunterricht • Fach- und Alltagssprache beim Lehren und Lernen von Physik • Nature of Science
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Vorlesung ggf. in Fernlehre</p>

Literatur:

- Hopf, M., Schecker, H., Höttecke, D., & Wiesner, H. (Eds.). (2022). *Physikdidaktik kompakt*. Aulis Verlag in Friedrich GmbH.
- Kircher, E., Girwidz, R., & Fischer, H. E. (Eds.). (2020). *Physikdidaktik Grundlagen*. Heidelberg: Springer-Verlag. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-59490-2>
- Kircher, E., Girwidz, R., & Fischer, H. E. (Eds.). (2020). *Physikdidaktik. Methoden und Inhalte*. Heidelberg: Springer-Verlag.
- Gebhard, U., Höttecke, D., & Rehm, M. (2017). *Pädagogik der Naturwissenschaften*. Wiesbaden: Springer VS. <https://doi.org/10.1007/978-3-531-19546-9>
- Mikelskis, H. F. (Ed.). (2006). *Physik Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufen I und II*. Cornelsen Scriptor, Berlin.

Modulteil: Physikalische Grundlagen und Schulexperimente für den Sachunterricht

Lehrformen: Seminar

Dozenten: Jens Klinghammer

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: unregelmäßig (i. d. R. im SoSe)

SWS: 2

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage...

- das Kompetenzstrukturmodell des Heimat- und Sachunterrichts zur Planung, Durchführung und Evaluation von (fächerübergreifendem) Sachunterricht zu nutzen.
- fächerübergreifenden Unterricht in fächerüberschreitenden, fächerverknüpfenden und fächerkoordinierenden Unterricht zu differenzieren.
- fächerübergreifende Themen des Heimat- und Sachunterrichts zu elementarisieren, didaktisch zu rekonstruieren und passende Lernziele zu formulieren.
- Unterrichtsausschnitte im Heimat- und Sachunterricht so zu planen und durchzuführen, dass der Erwerb naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen angebahnt wird und das Erreichen dieser Zielstellung zu reflektieren.
- Aufgabenstellungen, Unterrichtsmaterialien und Unterrichtsabläufe adressatengerecht und sprachsensibel zu gestalten und unter diesen Perspektiven zu beurteilen.

Inhalte:

- Perspektivrahmen Sachunterricht
- Kompetenzstrukturmodell des Heimat- und Sachunterrichts
- ausgewählte Themen für fächerübergreifenden Unterricht, z.B. Luft – Wasser – Wetter
- Lernziele im fächerübergreifenden Sachunterricht
- Didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung (naturwissenschaftlicher) Themen des Sachunterricht (Sachstruktur, Schülervorstellungen, ...)
- Planung, Durchführung und Reflexion von Lerngelegenheiten zur Anbahnung naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen im Sachunterricht (Durchführung von Experimenten, Nutzung von und Umgang mit Modellen, ...)
- Adressatengerechte und sprachensible Aufgabenstellungen

Lehr-/Lernmethoden:

Seminar

<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Gesellschaft für Didaktik des Sachunterrichts (2013). Perspektivrahmen Sachunterricht. Julius Klinkhardt.• Labudde, P. (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaft. UTB.• Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Springer.• Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M. & Duit, R. (2018). Schülervorstellungen und Physikunterricht. Springer.• Leisen J. (2022) Sprachbildung und sprachsensibler Fachunterricht in den Naturwissenschaften. Kohlhammer.
<p>Modulteil: Physikalische Themen des Sachunterrichts</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Dozenten: Jens Klinghammer</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: jedes Semester siehe Bemerkungen</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none">• sich eigener Schülervorstellungen bewusst zu werden.• Schülervorstellungen als Teil des Konzeptwechsels zu erläutern.• typische Schülervorstellungen themenbezogen zu benennen.• typische Schülervorstellungen in Aussagen/Tests zu diagnostizieren/ zu identifizieren.• verschiedene Strategien zum Umgang mit Schülervorstellungen anzuwenden• Unterrichtsplanungen und Unterrichtsdurchführungen, hinsichtlich des Umgangs mit Schülervorstellungen zu reflektieren und alternative Vorgehensweisen begründet auszuwählen oder zu entwickeln.
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Conceptual-Change-Theory• typische Schülervorstellungen und Unterrichtssettings, in welchen Schülervorstellungen adressiert werden können bezogen auf die Themen des Anfangsunterrichts sowie auf Optik, elektrischer Stromkreise, Mechanik, Felder, Wellen, Messabweichungen, Natur der Naturwissenschaften,...
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kircher, E., Girwidz, R. & Fischer, H. E. (2020). Physikdidaktik. Grundlagen. Springer.• Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M. & Duit, R. (2018). Schülervorstellungen und Physikunterricht. Springer.
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Physikalische Themen des Sachunterrichts (Seminar)</p> <p><i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i></p>
<p>Prüfung</p> <p>Modulgesamtprüfung</p> <p>Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten, benotet</p> <p>Prüfungsvorleistungen:</p> <p>Erarbeitung der Kompetenzen des Gesamtmoduls</p> <p>Beschreibung:</p> <p>Inhalte und Kompetenzen aus den Modulteilern.</p> <p>Die Anmeldung zur Prüfung bei Studis muss in dem Semester erfolgen, in dem die Modulgesamtprüfung abgelegt wird.</p>

Modul DNW-7061 (= GsPhy-12-DID): Angewandte Physikdidaktik für Grundschulen (UF) <i>Angewandte Physikdidaktik für Grundschulen (UF)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.15.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Schülerexperimente für den Sachunterricht der Grundschule zu ausgewählten Themenfeldern • Didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung ausgewählter Themenfelder für Grundschüler*innen und Lernende der Sekundarstufe I • vertiefte Auseinandersetzung mit einem fachdidaktischen Thema 		
Lernziele/Kompetenzen: fachlicher Art: Die Studierenden vertiefen ihr fachliches und fachdidaktisches Fach- und Orientierungswissen und wenden es zur Gestaltung experimenteller Lernumgebungen und begleitender sprachsensibel gestalteter Unterrichtsmedien an, in denen Grundschüler*innen naturwissenschaftliche und insbesondere physikalische Phänomene zielorientiert erschließen können. Sie legen dabei insbesondere Wert auf die Anschlussfähigkeit der verwendeten Elementarisierungen und angestrebten Kompetenzen. methodischer Art: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über Eigenerfahrungen im Umgang mit Arbeitsweisen der Physik, insbesondere mit dem Experimentieren, Modellieren und Mathematisieren und können diese Arbeitsweisen zur Erschließung typischer Inhalte des Sachunterrichts vermitteln und in elementarisierte Form für Schüler*innen erfahrbar machen. • verfügen über ein methodisches Repertoire, das es erlaubt, physikalische Lernprozesse zielorientiert und die Diversität der Lernenden berücksichtigend zu gestalten. • können ihr Fachwissen selbständig themenspezifisch konkretisieren und Lücken schließen. • sind in der Lage getroffene Planungsentscheidungen schriftlich unter Bezug auf fachdidaktische Theorien und Konzepte zu begründen und zu legitimieren. personaler/sozialer Art Die Studierenden erweitern ihre Frustrationstoleranz (insbesondere beim Experimentieren) und Kritikfähigkeit, identifizieren eigene Wissens- und Könnenensdefizite und begreifen ihre Professionalisierung als berufslebenslange Aufgabe.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 70 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 140 Std. laufende Vor- und Nachbereitung (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Modul DNW-7053 ist absolviert.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jährlich	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	

<p>Moduleile</p>
<p>Moduleil: Lernumgebungen für den Sachunterricht</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Dozenten: Jens Klinghammer</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: jedes Semester</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> • Experimente des Sachunterrichts passend zu ihren Lernzielen auszuwählen und zu gestalten. • typische Schulexperimente des Sachunterrichts fachlich zu durchdringen. • sachunterrichtsrelevante Schulexperimente zu planen, sicher anzuleiten bzw. durchzuführen und die zu Grunde liegenden naturwissenschaftlichen Phänomene zu erklären. • zu sachunterrichtsrelevanten physikalischen Phänomen geeignete experimentelle Lerngelegenheiten adressatengerecht sowie sprachsensibel zu planen, durchzuführen und zu beurteilen.
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schülerexperimente im Sachunterricht der Grundschule zum Thema Luft – Wasser – Wetter, zu Magnetismus, ... • Freihandexperimente im Sachunterricht der Grundschule • experimentierspezifische Lernziele im Sachunterricht • Didaktische Rekonstruktion und Elementarisierung zum Thema Luft – Wasser – Wetter (Sachstruktur, Schülervorstellungen, mögliche Experimente, ...) • Adressatengerechte und sprachensible Aufgabenstellungen
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p>
<p>Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Labudde, P. (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaft. UTB. • Nerdel, C. (2017). Grundlagen der Naturwissenschaftsdidaktik. Springer. • Wilke, H.-J. (1997). Physikalische Schulexperimente. Band 1-3. Cornelsen. • Berthold, C. et. al. (2004). Physikalische Freihandexperimente. Band 1-2. Aulis. • Leisen J. (2022) Sprachbildung und sprachsensibler Fachunterricht in den Naturwissenschaften. Kohlhammer.
<p>Moduleil: Theorie-Praxis-Seminar (GS)</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Dozenten: Jens Klinghammer</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden sind in der Lage...</p> <ul style="list-style-type: none"> • relevante physikalische Themen der Sekundarstufe 1 zu elementarisieren und didaktisch zu rekonstruieren (Sachstruktur, typische Schülervorstellungen, ...). • mögliche alternative Elementarisierungen physikalischer Themen der Sekundarstufe 1 zu beschreiben und hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile für den Physikunterricht zu bewerten. • den Einsatz alternativer Elementarisierungen physikalischer Themen der Sekundarstufe 1 zielspezifisch zu begründen. • grundlegende Unterrichtsstrategien zur Thematisierung der Natur der Naturwissenschaften, zum Umgang mit Messunsicherheiten und -abweichungen sowie zum Umgang mit unsicherer Evidenz im Physikunterricht zu erläutern.

Inhalte:

- stoffdidaktische Unterrichtskonzeptionen zur Optik, E-Lehre und Mechanik (phänomenologische Optik, Elektronengasmodell, 2D-Mechanik von Anfang an, ...)
- offenes Experimentieren (exploratives vs. explanatives Experimentieren)
- Umgang mit unsicherer Evidenz im Physikunterricht
- Messabweichungen und Messunsicherheiten im Physikunterricht

Lehr-/Lernmethoden:

Seminar

Literatur:

- Wilhelm, T., Schecker, H. & Hopf, M. (2021). Unterrichtskonzeptionen für den Physikunterricht. Springer.
- Gebhard, U., Höttecke, D. & Rehm, M. (2017). Pädagogik der Naturwissenschaften. Springer.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Theorie-Praxis-Seminar (GS) (LA Phy sowie SU/WP) - Gruppe 1 (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

In diesem Seminar planen und erproben Sie ausgewählte Lernumgebungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren im Heimat- und Sachunterricht der Grundschule. Sie haben die Gelegenheit, die uns im Physikinstitut besuchenden SchülerInnen der Grundschule beim Lernen mit und über Experimente(n) zu betreuen und diese komplexitätsreduzierte Unterrichtssituation anschließend handlungsentlastet zu reflektieren. Studierende mit dem Fach Physik bringen diese Lehrveranstaltung in ein DNW-Modul ein. Studierende ohne das Fach Physik bringen diese Lehrveranstaltung in ein GPD-Modul ein.

Theorie-Praxis-Seminar (GS) (LA Phy sowie SU/WP) - Gruppe 2 (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

In diesem Seminar planen und erproben Sie ausgewählte Lernumgebungen zum naturwissenschaftlichen Experimentieren im Heimat- und Sachunterricht der Grundschule. Sie haben die Gelegenheit, die uns im Physikinstitut besuchenden SchülerInnen der Grundschule beim Lernen mit und über Experimente(n) zu betreuen und diese komplexitätsreduzierte Unterrichtssituation anschließend handlungsentlastet zu reflektieren. Studierende mit dem Fach Physik bringen diese Lehrveranstaltung in ein DNW-Modul ein. Studierende ohne das Fach Physik bringen diese Lehrveranstaltung in ein GPD-Modul ein.

Modulteil: Physikdidaktisches Projektseminar (Grundschule)

Lehrformen: Seminar

Dozenten: Jens Klinghammer

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Semester

SWS: 2

Lernziele:

Lehrveranstaltungsabhängig

Die Studierenden sind in der Lage...

- digitale (Fach-)Medien (Erklär- und Experimentiervideos, browserbasierte Animationen und Simulationen, Augmented Reality Apps, Remotelabanwendungen, Smartphoneanwendungen, virtuelle Bildschirmexperimente, digitale Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme, ...) zu benennen, deren Eigenschaften zu beschreiben und für den Physikunterricht nutzbare Anbieter zu finden.
- die Einsatzmöglichkeiten dieser digitalen (Fach-)Medien lernzielspezifisch abzuwägen und Lerngelegenheiten angemessen didaktisch zu strukturieren.
- digitale Messwerterfassungs- und Auswertungssysteme für den Physikunterricht begründet auswählen und produktspezifische Einsatzmöglichkeiten sowie Vor- und Nachteile verschiedener Hersteller abzuwägen.

oder

Die Studierenden sind in der Lage...

- sich eigener Schülervorstellungen bewusst zu werden.
- Schülervorstellungen als Teil des Konzeptwechsels zu erläutern.
- typische Schülervorstellungen themenbezogen zu benennen.
- typische Schülervorstellungen in Aussagen/Tests zu diagnostizieren/ zu identifizieren.
- verschiedene Strategien zum Umgang mit Schülervorstellungen anzuwenden
- Unterrichtsplanungen und Unterrichtsdurchführungen, hinsichtlich des Umgangs mit Schülervorstellungen zu reflektieren und alternative Vorgehensweisen begründet auszuwählen oder zu entwickeln.

Lehr-/Lernmethoden:

Seminar

Literatur:

Lehrveranstaltungsabhängig

- Kircher, E., Girwidz, R. & Häußler, P. (2015). Physikdidaktik. Theorie und Praxis. Springer.
- Wilhelm, T. & Kuhn, J. (2022). Für alles eine App. Springer.
- Kuhn, J. & Vogt, P. (2019). Physik ganz smart. Springer.

oder

- Kircher, E., Girwidz, R. & Fischer, H. E. (2020). Physikdidaktik. Grundlagen. Springer.
- Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M. & Duit, R. (2018). Schülervorstellungen und Physikunterricht. Springer.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Physikdidaktisches Projektseminar (Grundschule) (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Portfolioprüfung / Bearbeitungsfrist: 12 Monate, unbenotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Anmeldung zur Prüfung bei Studis muss in dem Semester erfolgen, in dem die Modulgesamtprüfung abgelegt wird.

Modul PHM-0001 (= GsHsPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik) <i>Physics I (Mechanics, Thermodynamics)</i>		8 ECTS/LP
Version 2.1.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner		
Inhalte: Mechanik: <ol style="list-style-type: none"> 1. Kinematik und Dynamik des Massenpunktes 2. Erhaltungsgrößen in der Mechanik 3. Massenpunktsysteme 4. Mechanik starrer Körper 5. Relativistische Mechanik 6. Mechanische Schwingungen und Wellen 7. Mechanik fester Körper, Flüssigkeiten, Gase Thermodynamik <ol style="list-style-type: none"> 1. Temperatur, Wärme und der erste Hauptsatz der Thermodynamik 2. Kinetische Gastheorie 3. Entropie und der zweite Hauptsatz der Thermodynamik 		
Lernziele/Kompetenzen: <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung). <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: keine		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Moduleil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Andreas Hörner Sprache: Deutsch SWS: 4
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik I, Mechanik und Wärme (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2018)• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015) <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
Prüfung Physik I (Mechanik, Thermodynamik) Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: nur im WiSe
Moduleile
Moduleil: Übung zu Physik I Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2

Modul PHM-0143 (= GsHsPhy-03-Math): Mathematische Ergänzungen <i>Mathematical Supplements</i>		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold		
<p>Inhalte: Dieses Modul ist als Begleitung zu den Modulen „Physik I“ (PHM-0001, PHM-0002) und „Physik II“ (PHM-0003, PHM-0004) konzipiert und behandelt die in diesen Modulen benötigten mathematischen Methoden.</p> <p>Das Modul wird als Vorlesung mit integrierten Übungsphasen abgehalten, in denen der vorgestellte Stoff anhand von Beispielen eigenständig oder in Kleingruppen vertieft wird.</p>		
<p>Lernziele/Kompetenzen:</p> <p><u>Fachlich:</u> Die Studierenden kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind. Sie sind in der Lage, elementare physikalische Problemstellungen in Form von Gleichungen zu formulieren, diese selbständig zu lösen und die Ergebnisse in Form von einfachen und allgemein verständlichen physikalischen Bildern zu interpretieren.</p> <p><u>Methodisch:</u> Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende für die Physik relevante mathematische Aufgabenstellungen systematisch anzugehen und korrekt zu bearbeiten.</p> <p><u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden können mathematische Überlegungen in der Gruppe nachvollziehbar kommunizieren und zusammen mit anderen Studierenden geeignete mathematische Lösungsansätze für physikalische Probleme entwickeln.</p>		
<p>Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 50 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 40 Std. Vorlesung (Präsenzstudium) 20 Std. Übung (Präsenzstudium)</p>		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jährlich	Empfohlenes Fachsemester: 1.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
<p>Modulteil: Mathematische Ergänzungen I Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2</p>		

Inhalte:

Dieser Modulteil stellt in erster Linie die mathematischen Methoden bereit, die in der Mechanik benötigt werden:

- Vektorrechnung
- Differentialrechnung
- Komplexe Zahlen
- Differentialgleichungen

Literatur:

- Klaus Weltner, Mathematik für Physiker 1 (Springer-Verlag), vor allem Kapitel 1, 2, 5-9

Modulteil: Mathematische Ergänzungen II

Lehrformen: Vorlesung + Übung

Sprache: Deutsch

Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester

SWS: 2

Inhalte:

Dieser Modulteil stellt in erster Linie die mathematischen Methoden bereit, die in der Elektrodynamik benötigt werden:

- Linienintegrale
- Divergenz
- Oberflächenintegrale
- Satz von Gauß
- Rotation
- Satz von Stokes

Literatur:

- Klaus Weltner, Mathematik für Physiker 2 (Springer-Verlag), vor allem Kapitel 13-18

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Mathematische Ergänzungen II (Vorlesung + Übung)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Diese Veranstaltung wendet sich an Studierende des Lehramts Physik für Grund-, Haupt-, Mittel- und Realschulen. Sie hat das Ziel, mathematische Grundkenntnisse zum Gebrauch in der Vorlesung „Physik II“ zu vermitteln. Die Vorlesung findet donnerstags von 10:00 bis 11:30 im Seminarraum 2004 T im Hörsaalzentrum Physik statt. Es gibt ein Vorlesungsskript, welches ich kapitelweise auf Digicampus zum Herunterladen bereitstellen werde. Folgende Themen werden behandelt: 1 Felder 2 Gradient 3 Linienintegrale 4 Divergenz 5 Oberflächenintegrale 6 Satz von Gauß 7 Rotation 8 Satz von Stokes

Prüfung

Mathematische Ergänzungen

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Prüfungshäufigkeit:

jedes Semester

Beschreibung:

Die Klausur findet zum Ende des jeweiligen Sommersemesters statt, die Wiederholungsklausur zum Ende des darauf folgenden Wintersemesters. Die Anmeldung zur Klausur (über STUDIS) muss in dem Semester erfolgen, in dem die Prüfung abgelegt wird.

Modul PHM-0003 (= GsHsPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik) <i>Physics II (Electrodynamics, Optics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Andreas Hörner		
Inhalte: Elektrodynamik <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrische Wechselwirkungen 2. Magnetische Wechselwirkungen 3. Elektrische Leitung 4. Materie in statischen elektrischen und magnetischen Feldern 5. Zeitabhängige elektromagnetische Felder Optik <ol style="list-style-type: none"> 1. Harmonische Wellen im Raum 2. Elektromagnetische Wellen 3. Klassische Geometrische Optik 		
Lernziele/Kompetenzen: <u>Fachlich:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und des Magnetismus; des weiteren die Grundbegriffe der Elektrodynamik sowie der elektromagnetischen Wellen und – daraus abgeleitet – der Optik. <u>Methodisch:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden. <u>Sozial/personal:</u> <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. Sie sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. <u>Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen:</u> <ul style="list-style-type: none"> • analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Abwägen von Lösungsansätzen, Training des logischen Denkens, Teamfähigkeit, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Inhalte des Moduls Physik I		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 2.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Moduleile
Moduleil: Physik II (Elektrodynamik, Optik) Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Andreas Hörner Sprache: Deutsch SWS: 4
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Marcelo Alonso, Edward J. Finn: Physik (3., durchgesehene Aufl. - München [u.a.], Oldenbourg, 2000)• Wolfgang Demtröder: Experimentalphysik II, Elektrizität und Optik (8. Auflage - Berlin [u.a.], Springer, 2013)• David Halliday, Jearl Walker, Robert Resnick: Physik (3., vollständig überarbeitete und erweiterte Auflage - Weinheim, Wiley-VCH, 2018)• Paul A. Tipler, Gene Mosca: Physik (8., korrigierte und erweiterte Auflage - Berlin, Springer Spektrum, 2019)• Dieter Meschede: Gerthsen Physik (25. Aufl. - Berlin [u.a.], Springer Spektrum, 2015) <p>Bei allen Literaturvorschlägen stellt die angegebene Auflage nur die aktuellste in der Bibliothek vorhandene Version dar. Alle anderen Auflagen sind ebenso als Begleitung zum Modul geeignet.</p>
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Physik II (Elektrodynamik, Optik) (Vorlesung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>
Prüfung Physik II (Elektrodynamik, Optik) Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten, benotet Prüfungshäufigkeit: nur im SoSe
Moduleile
Moduleil: Übung zu Physik II Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Übung zu Physik II (Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i>

Modul PHM-0010 (= GsHsPhy-04-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) <i>Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christine Kuntscher Leitender Assistent: Serto Rojewski		
Inhalte: Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre		
Lernziele/Kompetenzen: <u>Fachlich:</u> Die Studierenden kennen die theoretischen experimentellen Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik und Optik, und haben Grundkenntnisse der physikalischen Messtechnik. Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen. <u>Methodisch:</u> Sie sind in der Lage, sich mittels Literaturstudium in eine physikalische Fragestellung einzuarbeiten, ein vorgegebenes Experiment aufzubauen und durchzuführen, sowie die Ergebnisse dieser experimentellen Fragestellung mathematisch und physikalisch zu beschreiben, und besitzen die Kompetenz, ein experimentelles Ergebnis unter Einbeziehung einer realistischen Fehlerabschätzung und durch Vergleich mit Literaturdaten zu bewerten und einzuordnen. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Arbeitsweisen kennen. Das Anfängerpraktikum stellt einen ersten praktischen Kontakt mit den gelernten physikalischen Grundlagen her. Die Gruppenarbeit fördert die Teamfähigkeit und weckt fachliche Neugier.		
Bemerkung: Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/physik/groups/exp2/lehre/		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 90 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 150 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Das Praktikum baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.		ECTS/LP-Bedingungen: 12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch SWS: 6		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		

Inhalte:

M1: Drehpendel
M2: Dichte von Flüssigkeiten und Festkörpern
M3: Maxwellsches Fallrad
M4: Kundtsches Rohr
M5: Gekoppelte Pendel
M6: Oberflächenspannung und dynamische Viskosität
M7: Windkanal
M8: Richtungshören
M9: Phasengeschwindigkeit von stehenden Wellen
W1: Elektrisches Wärmeäquivalent
W2: Siedepunkterhöhung
W3: Kondensationswärme von Wasser
W4: Spezifische Wärmekapazität von Wasser
W5: Adiabatenexponent
W6: Dampfdruckkurve von Wasser
W7: Wärmepumpe
W8: Sonnenkollektor
W9: Thermoelektrische Effekte
W10: Wärmeleitung
O1: Brennweite von Linsen und Linsensystemen
O2: Brechungsindex und Dispersion
O3: Newtonsche Ringe
O4: Abbildungsfehler von Linsen
O5: Polarisierung
O6: Lichtbeugung
O7: Optische Instrumente
O8: Lambertsches Gesetz
O9: Stefan-Boltzmann-Gesetz
E1: Phasenverschiebung im Wechselstromkreis
E2: Messungen mit Elektronenstrahl-Oszillograph
E3: Kennlinien von Elektronenröhren
E4: Resonanz im Wechselstromkreis
E5: EMK von Stromquellen
E6: NTC- und PTC-Widerstand
E7: Ferromagnetische Hysterese
E8: NF-Verstärker
E9: Äquipotential- und Feldlinien
E10: Induktion

Literatur:

- W. Demtröder, Experimentalphysik 1-4 (Springer)
- D. Meschede, Gerthsen Physik (Springer)
- R. Weber, Physik I (Teubner)
- W. Walcher, Praktikum der Physik (Teubner)
- H. Westphal, Physikalisches Praktikum (Vieweg)
- W. Ilberg, D. Geschke, Physikalisches Praktikum (Teubner)
- Bergmann, Schäfer, Lehrbuch der Experimentalphysik 1-3 (de Gruyter)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) (Praktikum)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung

Praktikumsprotokolle

Praktikumsprotokoll / Prüfungsdauer: 1 Wochen, benotet

Beschreibung:

Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden. Jeder Studierende muss **12 Versuche** durchführen.

Zu jedem Versuch ist innerhalb von 1 Woche ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Erwartungen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind.

Sowohl die Abfrage zu Beginn als auch die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs werden zu gleichen Anteilen gewertet. Die Abschlussnote wird aus dem Mittelwert aller 12 Versuche errechnet.

Modul PHM-0141 (= GsHsPhy-11-EP): Struktur der Materie I <i>Structure of Matter I</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen		
Inhalte: ATOMPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Einführung, Entwicklung der Atomvorstellung, Entwicklung der Quantenphysik • Grundlagen der Quantenmechanik • Das Wasserstoff-Atom • Atome mit mehreren Elektronen • Wechselwirkung von Licht mit Materie MOLEKÜLPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Bindungskräfte • Rotatorische und Vibratorische Anregungen • Infrarotspektroskopie 		
Lernziele/Kompetenzen: <u>Fachlich:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit den grundlegenden Eigenschaften von Atomen und Molekülen vertraut, • kennen die grundlegenden Experimente, die zum heutigen Verständnis vom Aufbau der Atome und Moleküle beigetragen haben und wissen um deren theoretische Konzeption, als auch um ihre technische Bedeutung. <u>Methodisch:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • erkennen wiederkehrende grundlegende mathematische Konzepte in den unterschiedlichen physikalischen Fragestellungen, • besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden entwickeln den fachlichen Wunsch, Zusammenhänge physikalischer Inhalte in größerem Kontext von moderner Grundlagenforschung bis zu technischen Anwendungen zu sehen und lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation anhand von Fachartikeln kennen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 156 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium) 84 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Keine formalen, jedoch sind gute Kenntnisse der Inhalte der Module Physik I und II sowie der Grundlagen der Mathematik empfehlenswert		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile
Modulteil: Struktur der Materie I Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4
Inhalte: siehe Modulbeschreibung
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• Demtröder: Experimentalphysik III (Springer)• Graewe: Atom- und Kernphysik (Oldenbourg)• Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner)• Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenmechanik (Springer)• Bethge: Kernphysik (Springer)
Modulteil: Übung zu Struktur der Materie I Lehrformen: Übung Sprache: Deutsch SWS: 2
Prüfung Struktur der Materie I Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Modul PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II <i>Structure of Matter II</i>	8 ECTS/LP
Version 1.2.0 (seit SoSe23) Modulverantwortliche/r: Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen	
Inhalte: FESTKÖRPERPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Kristallgitter • Gitterdynamik • Elektronen im Festkörper • Halbleiter • Dielektrika (optische Eigenschaften) • Magnetismus • Supraleitung KERNPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atomkerne • Protonen und Neutronen als Fermionen im Yukawa-Potential • Instabile Kerne, Radioaktivität, Kernreaktionen • Kernspaltung und Kernfusion (Bethe/Weizsäcker Formel) • Elementarteilchen und Standardmodell • Aufbau der Nukleonen 	
Lernziele/Kompetenzen: <u>Fachlich:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung kondensierter Materie im Allgemeinen, • haben die Fähigkeit erworben, grundlegende Probleme der Physik der kondensierten Materie zu verstehen, deren elektronischen Eigenschaften "neue Materialien" ausmachen. • kennen den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft als sog. 'starke Wechselwirkung'; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut. <u>Methodisch:</u> Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Analyse von Messergebnissen und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Konzepte. <u>Sozial/personal:</u> Die Studierenden entwickeln den fachlichen Wunsch, Zusammenhänge physikalischer Inhalte in größerem Kontext von moderner Grundlagenforschung bis zu technischen Anwendungen zu sehen und lernen grundlegende Formen wissenschaftlicher Kommunikation anhand von Fachartikeln kennen.	
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 84 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 156 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)	
Voraussetzungen: Keine formalen, jedoch sind gute Kenntnisse der Inhalte der Module Physik I und II, der Grundlagen der Mathematik sowie des Moduls Struktur der Materie I empfehlenswert	ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung

Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	

Modulteile

Modulteil: Struktur der Materie II
Lehrformen: Vorlesung
Sprache: Deutsch
SWS: 4

Inhalte:
 siehe Modulbeschreibung

Literatur:

- Demtröder: Experimentalphysik III (Springer)
- Graewe: Atom- und Kernphysik (Oldenbourg)
- Kopitzki: Einführung in die Festkörperphysik (Teubner)
- Ashcroft/Mermin: Festkörperphysik (Oldenbourg)
- Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenmechanik (Springer)
- Bethge: Kernphysik (Springer)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:
Struktur der Materie II (Vorlesung + Übung)
Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: Übung zu Struktur der Materie II
Lehrformen: Übung
Sprache: Deutsch
SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:
Übung zu Struktur der Materie II (Übung)
Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Prüfung
Struktur der Materie II
 Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten, benotet

Modul DNW-7055 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik für Lehramt an Mittelschulen (Unterrichtsfach) (= Schulphysik I + II) <i>Schulphysik für Lehramt an Mittelschulen (Unterrichtsfach)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen		
Inhalte: Theorien und Konzepte der Schulphysik aus den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre, Magnetismus, Optik, Atom- und Kernphysik		
Lernziele/Kompetenzen: fachlicher Art: Die Studierenden kennen schultypische Elementarisierungen physikalischer Themenbereiche und können dieses Wissen flexibel zur Lösung von Aufgaben bzw. zur Reflexion der Spezifität schulphysikalischen Wissens anwenden. methodischer Art: Die Studierenden können Lösungswege nachvollziehbar dokumentieren, begründen und ggf. vergleichen, geeignete Literatur identifizieren und angemessen verwenden. personaler/sozialer Art: Die Studierenden identifizieren Wissenslücken selbständig und schließen diese durch Auseinandersetzung mit geeigneter Literatur und kollegialen Diskussionen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 70 Std. Teilnahme an Lehrveranstaltungen (Präsenzstudium) 110 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes inkl. Prüfungsvorbereitung (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Basiskompetenzen in Physik		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jährlich , Reihenfolge beliebig	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Schulphysik I Lehrformen: Vorlesung + Übung Dozenten: Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 3		
Lernziele: Die Studierenden erwerben - die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion der Fachinhalte auf schulartspezifisches Niveau - Fertigkeiten im Bearbeiten von schülergerechten Übungsaufgaben - Kompetenzen zur Verknüpfung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Aspekte		
Inhalte: Mechanik: Masse, Kraft, Kraftwirkung, Bewegung, Energie Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Phasenübergänge, Gase, Wärmekraftmaschinen Atom- und Kernphysik: Atommodelle, Atomare Kräfte und Radioaktivität		

Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungsaufgaben zur häuslichen Bearbeitung
Literatur: siehe Vorlesungsunterlagen
Modulteil: Schulphysik II Lehrformen: Vorlesung + Übung Dozenten: Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 3
Lernziele: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none">- die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion der Fachinhalte auf schulartspezifisches Niveau- Fertigkeiten im Bearbeiten von schülergerechten Übungsaufgaben- Kompetenzen zur Verknüpfung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Aspekte
Inhalte: Optik: Grundlagen der geometrischen Optik, Spiegelung und Brechung, Linsen und optische Geräte Elektrizitätslehre: Ladungen, Spannung, Widerstände und Schaltungen, Magnetismus, Elektromagnetismus, Elektromotorische Kraft, Induktion Elektronik Astronomie: Himmelsbeobachtung, Sternmodelle, Sonnenenergie
Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungsaufgaben zur häuslichen Bearbeitung
Literatur: siehe Vorlesungsunterlagen
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Schulphysik II (Vorlesung + Übung) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> Die Studierenden erwerben - die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion der Fachinhalte auf schulartspezifisches Niveau - Fertigkeiten im Bearbeiten von schülergerechten Übungsaufgaben - Kompetenzen zur Verknüpfung fachdidaktischer und fachwissenschaftlicher Aspekte
Prüfung Modulgesamtprüfung Hausarbeit/Seminararbeit / Bearbeitungsfrist: 1 Wochen, unbenotet Beschreibung: Die Bearbeitung der Übungsblätter wird bewertet; für das Bestehen des Moduls sind ausreichende Bewertungen aus beiden Lehrveranstaltungen notwendig. Die Anmeldung zur Prüfung bei Studis muss in dem Semester erfolgen, in dem die Modulgesamtprüfung abgelegt wird.