
Modulhandbuch

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

Lehramt

Sommersemester 2023

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.

Wichtige Zusatzinformation aufgrund der Corona-Pandemie:

Bitte berücksichtigen Sie, dass aufgrund der Entwicklungen der Corona-Pandemie die Angaben zu den jeweiligen Prüfungsformaten in den Modulhandbüchern ggf. noch nicht aktuell sind. Welche Prüfungsformate schließlich bei welchen Modulen möglich sein werden, wird im weiteren Verlauf des Semesters geklärt und festgelegt werden.

Übersicht nach Modulgruppen

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

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)

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)..... 19

PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II (8 ECTS/LP, Pflicht) * 21

DNW-7055 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik für Lehramt an Mittelschulen (Unterrichtsfach) (= Schulphysik I + II) (6 ECTS/LP, Pflicht) * 23

| | | |
|--|--|--|
| Modul DNW-7053 (= GsPhy-01-DID): Fachdidaktik Physik (Grundschule) | | 7 ECTS/LP |
| Version 1.10.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey | | |
| Bemerkung: Die Lehrveranstaltungen finden in verschiedenen Semestern im jährlichen Turnus statt. | | |
| Arbeitsaufwand: Gesamt: 210 Std. | | |
| 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: Allgemeine Fachdidaktik Physik</p> <p>Lehrformen: Vorlesung</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. |

Inhalte:

- 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

Lehr-/Lernmethoden:

Vorlesung ggf. in Fernlehre

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: Fächerübergreifender Unterricht in der Grundschule

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.

| |
|--|
| <p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 |
| <p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p> |
| <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>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Fächerübergreifender Unterricht im Sachunterricht der Grundschule (Seminar)</p> |
| <p>Modulteil: Didaktikseminar Fachdidaktik Physik</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>Schülervorstellungen beim Lehren und Lernen von Physik (Seminar)</p> |

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten

Prüfungsvorleistungen:

Erarbeitung der Kompetenzen des Gesamtmoduls

Beschreibung:

Inhalte und Kompetenzen aus allgemeiner Physikdidaktik, spezieller Physikdidaktik des gewählten Lehramts und einem Didaktikseminar

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

| | | |
|--|--|--|
| Modul DNW-7061 (= GsPhy-12-DID): Angewandte Physikdidaktik für Grundschulen (UF) | | 8 ECTS/LP |
| Version 1.9.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey | | |
| Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. | | |
| Voraussetzungen: Die vorherige Teilnahme am Modul DNW-7053 ist erwünscht | | ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung |
| Angebotshäufigkeit: nach Bedarf | Empfohlenes Fachsemester: 5. | Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester |
| SWS: 6 | Wiederholbarkeit: beliebig | |
| Modulteile | | |
| Modulteil: Experimente im Sachunterricht der Grundschule | | |
| Lehrformen: Seminar | | |
| Sprache: Deutsch | | |
| Angebotshäufigkeit: jedes Semester | | |
| SWS: 2 | | |
| Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage... <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. | | |
| Inhalte: <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 | | |
| Lehr-/Lernmethoden: Seminar | | |
| Literatur: <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. | | |
| Zugeordnete Lehrveranstaltungen: | | |
| Experimente im Sachunterricht der Grundschule - Gruppe 1 (Seminar) <i>*Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.*</i> | | |

Experimente im Sachunterricht der Grundschule - Gruppe 2 (Seminar)

Veranstaltung wird in Präsenz abgehalten.

Modulteil: fachliche Ergänzung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage...

- 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:

Spezielle Fachdidaktik (Lehrämter Grund-, Mittel- und Realschule) (Seminar)

Modulteil: Ergänzendes didaktisches Seminar

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.

Inhalte:

Lehrveranstaltungsabhängig

- Einsatz von Experimentiervideos beim Physiklernen
- digitale Messwerterfassung und -auswertung, z.B. mit LabQuest (Vernier), CASSY (Leybold) oder Cobra (Phywe)
- Apps im Physikunterricht
- Augmented Reality im Physikunterricht
- Browserbasierte Animationen und Simulationen
- Interaktive Bildschirmexperimente und Virtual-Reality-Experimente
- Nutzung von Remotelabs im Physikunterricht

oder

- 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,...

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:

Computereinsatz im Physikunterricht (Seminar)

Schülervorstellungen beim Lehren und Lernen von Physik (Seminar)

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Portfolioprüfung, unbenotet

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: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierende wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der klassischen Mechanik, von Schwingungen und Wellen in mechanischen Systemen und der Thermodynamik (Wärmelehre und statistische Deutung), • besitzen Fertigkeiten in einfacher Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und • 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. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: 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 | |
| Modulteile | | |
| Modulteil: Physik I (Mechanik, Thermodynamik) Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Andreas Hörner Sprache: Deutsch SWS: 4 | | |

Literatur:

- 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)

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.

Prüfung

Physik I (Mechanik, Thermodynamik)

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

Prüfungshäufigkeit:

nur im WiSe

Modulteile

Modulteil: 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 1.1.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold | | |
| 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. Das Modul wird als Vorlesung mit integrierten Übungsphasen abgehalten, in denen der vorgestellte Stoff anhand von Beispielen eigenständig oder in Kleingruppen vertieft wird. | | |
| Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte der Mathematik, die zur Beschreibung physikalischer Phänomene und Prozesse erforderlich sind, • praktizieren sie durch selbständige Arbeit im Eigenstudium und in den Übungsgruppen und • besitzen die Kompetenz, 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. | | |
| 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) | | |
| 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 | |

| |
|--|
| Moduleile |
| Modulteil: Mathematische Ergänzungen I Lehrformen: Vorlesung + Übung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 |
| Inhalte: Dieser Modulteil stellt in erster Linie die mathematischen Methoden bereit, die in der Mechanik benötigt werden: <ul style="list-style-type: none"> • Vektorrechnung • Differentialrechnung • Komplexe Zahlen • Differentialgleichungen |
| Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • 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: 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)

Prüfung

Mathematische Ergänzungen

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

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: <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, • besitzen Fertigkeiten in der mathematischen Beschreibung elektromagnetischer Phänomene, Modellbildung, der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und • 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. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: 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 | |
| Modulteile | | |
| Modulteil: Physik II (Elektrodynamik, Optik) Lehrformen: Vorlesung Dozenten: Andreas Hörner Sprache: Deutsch SWS: 4 | | |

Literatur:

- 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)

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.

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Physik II (Elektrodynamik, Optik) (Vorlesung)

Prüfung

Physik II (Elektrodynamik, Optik)

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

Prüfungshäufigkeit:

nur im SoSe

Modulteile

Modulteil: Übung zu Physik II

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Physik II (Übung)

| | | |
|---|---|---|
| Modul PHM-0010 (= GsHsPhy-04-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (12 Versuche) | | 8 ECTS/LP |
| Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christine Kuntscher Serto Rojewski | | |
| Inhalte: Laborversuche aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Optik und Elektrizitätslehre | | |
| Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • 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. • 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. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen | | |
| Bemerkung: Das Praktikum muss innerhalb von einem Semester abgeschlossen werden. Jeder Student / Jede Studentin muss 12 Versuche durchführen. Zu jedem Versuch ist innerhalb von 1 (Physikalisches Anfängerpraktikum) bzw. 3 (Grundpraktikum WING) Woche(n) ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Erwartungen / Grundlagen 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. Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: http://www.physik.uni-augsburg.de/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 auf. | | ECTS/LP-Bedingungen: 12 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle |
| Angebotshäufigkeit: Beginn jedes WS | 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)

| | | |
|---|---|--|
| Modul PHM-0141 (= GsHsPhy-11-EP): Struktur der Materie I <i>Structure of Matter I</i> | | 8 ECTS/LP |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16) 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 KERNPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atomkerne • Kernspaltung und Kernfusion • Instabile Kerne, Radioaktivität, Kernreaktionen • Elementarteilchen und Standardmodell • Aufbau der Nukleonen | | |
| Lernziele/Kompetenzen: 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 den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut, • und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. | | |
| Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. | | |
| 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:

- 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

| | | |
|---|---|--|
| Modul PHM-0142 (= GsHsPhy-12-EP): Struktur der Materie II <i>Structure of Matter II</i> | | 8 ECTS/LP |
| Version 1.0.0 (seit WS15/16) 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 MOLEKÜLPHYSIK <ul style="list-style-type: none"> • Bindungskräfte • Anregungen | | |
| Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung kondensierter Materie, • haben die Fähigkeit erworben, grundlegende Probleme der Physik der kondensierten Materie zu verstehen, • und besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Analyse der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Konzepte. | | |
| Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. | | |
| 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)
- Mayer-Kuckuk: Atomphysik (Teubner)
- Haken, Wolf: Molekülphysik und Quantenmechanik (Springer)
- Bethge: Kernphysik (Springer)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Struktur der Materie II (Vorlesung + Übung)

Modulteil: Übung zu Struktur der Materie II

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Struktur der Materie II (Vorlesung + Übung)

Prüfung

Struktur der Materie II

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

| | | |
|---|--|--|
| Modul DNW-7055 (= GsHsPhy-13-EP): Schulphysik für Lehramt an Mittelschulen (Unterrichtsfach) (= Schulphysik I + II) | | 6 ECTS/LP |
| Version 1.1.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey Priv.-Doz. Dr. Norbert Büttgen | | |
| Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. | | |
| 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 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: Themen: Mechanik: Masse, Kraft, Kraftwirkung Bewegung Energie Thermodynamik: Temperatur, Wärme Phasenübergänge Gase Hydraulik Akustik Wärmekraftmaschinen Atom- und Kernphysik: Atommodelle, Atomare Kräfte und Radioaktivität | | |
| Lehr-/Lernmethoden: Vorlesung mit Übungsaufgaben zur häuslichen Bearbeitung; ggf. in Fernlehre | | |
| Literatur: siehe Vorlesungsunterlagen | | |
| Modulteil: Schulphysik II Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester 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:

Themen:

Optik: Grundlagen der geometrischen Optik, Spiegelung und Brechung, Linsen und optische Geräte

Elektrik: Ladungen, Spannung, Widerstände und Schaltungen

Magnetismus, Elektromagnetismus

Elektromotorische Kraft

Induktion

Elektronik

Astronomie: Himmelsbeobachtung, Sternmodelle, Sonnenenergie

Lehr-/Lernmethoden:

Vorlesung mit Übungsaufgaben zur häuslichen Bearbeitung<, ggf. in Fernlehre

Literatur:

siehe Vorlesungsunterlagen

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Schulphysik II (Vorlesung)

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 Woche, 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.