
Modulhandbuch

Physik für Lehramt an Gymnasien (LPO-UA 2012)

Lehramt

Sommersemester 2023

Modulhandbuch für das Studium des Fachs Physik für das Lehramt an Gymnasien

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 Lehramt an Gymnasien (LPO-UA 2012)

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

DNW-7050 (= GyPhy-04-DID): Fachdidaktik Physik Gymnasium (= Fachdidaktik Physik) (7 ECTS/LP, Pflicht) * 3

DNW-7058 (= GyPhy-24-DID): Experimentelles Seminar (Gymnasium) (= Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien) (8 ECTS/LP, Pflicht) * 6

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

Enthält alle Module für das Lehramtsstudium Gymnasium im fachwissenschaftlichen Bereich

PHM-0001 (= GyPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 8

PHM-0003 (= GyPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik) (8 ECTS/LP, Pflicht) * 10

PHM-0009 (= GyPhy-03-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (24 Versuche) (16 ECTS/LP, Pflicht) * 12

PHM-0125 (= GyPhy-13-TP): Einführung in die theoretische Mechanik (= Theoretische Physik I) (6 ECTS/LP, Pflicht)..... 14

PHM-0126 (= GyPhy-14-TP): Einführung in die theoretische Elektrodynamik (= Theoretische Physik II) (6 ECTS/LP, Pflicht) * 16

PHM-0005 (= GyPhy-11-EP): Physik III (Atom- und Molekülphysik) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 18

PHM-0006 (= GyPhy-12-EP): Physik IV (Festkörperphysik) (8 ECTS/LP, Pflicht) * 20

PHM-0185 (= GyPhy-16-Prak): Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) (8 ECTS/LP, Pflicht) * 23

PHM-0127 (= GyPhy-22-TP): Einführung in die theoretische Quantenphysik (= Theoretische Physik III) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 25

PHM-0128 (= GyPhy-23-TP): Einführung in die theoretische Thermodynamik (= Theoretische Physik IV) (6 ECTS/LP, Pflicht) * 27

PHM-0007 (= GyPhy-25-EP): Physik V (Kern- und Teilchenphysik) (6 ECTS/LP, Pflicht)..... 29

DNW-7010 (= GyPhy-26-EP): Fachseminar (4 ECTS/LP, Pflicht)..... 31

* = Im aktuellen Semester wird mindestens eine Lehrveranstaltung für dieses Modul angeboten

Modul DNW-7050 (= GyPhy-04-DID): Fachdidaktik Physik Gymnasium (= Fachdidaktik Physik)		7 ECTS/LP
Version 1.16.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey		
Bemerkung: Die Lehrveranstaltungen werden in unterschiedlichen Semestern im jährlichen Turnus angeboten.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 210 Std.		
Voraussetzungen: Keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulgesamtprüfung
Angebotshäufigkeit: jährlich , siehe Bemerkungen	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 7	Wiederholbarkeit: beliebig	

Moduleile
<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 verfügen über Grundkenntnisse der Physikdidaktik. Insbesondere stehen ihnen Fachbegriffe und Fachkonzepte zur Verfügung, die sie aspekthaft zur Planung und Analyse von Physikunterrichtsfacetten heranziehen können.</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</p>
<p>Literatur:</p> <p>Hopf, M., Schecker, H., Höttecke, D., & Wiesner, H. (Eds.). (2022). <i>Physikdidaktik kompakt</i>. Aulis Verlag in Friedrich GmbH.</p> <p>Kircher, E., Girwidz, R., & Fischer, H. E. (Eds.). (2020). <i>Physikdidaktik Grundlagen</i>. Heidelberg: Springer-Verlag. https://doi.org/https://doi.org/10.1007/978-3-662-59490-2</p> <p>Kircher, E., Girwidz, R., & Fischer, H. E. (Eds.). (2020). <i>Physikdidaktik. Methoden und Inhalte</i>. Heidelberg: Springer-Verlag.</p> <p>Gebhard, U., Höttecke, D., & Rehm, M. (2017). <i>Pädagogik der Naturwissenschaften</i>. Wiesbaden: Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19546-9</p> <p>Mikelskis, H. F. (Ed.). (2006). <i>Physik Didaktik. Praxishandbuch für die Sekundarstufen I und II</i>. Cornelsen Scriptor, Berlin.</p> <p>u.a.</p>
<p>Modulteil: spezielle Fachdidaktik Physik</p> <p>Lehrformen: Seminar</p> <p>Sprache: Deutsch</p> <p>Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p> <p>SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden können</p> <ul style="list-style-type: none">• eigene Präkonzepte zu den einzelnen Inhaltsgebieten identifizieren und reflektieren• verbreitete, gut belegte Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten detailliert erläutern und Vorschläge zum Umgang mit ihnen entwickeln• einzelne Unterrichtsvorschläge und ganze Unterrichtskonzeptionen kennen und kritisch analysieren
<p>Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none">• Arbeitsweisen für den Physikunterricht• Schülervorstellungen und Unterrichtskonzeptionen - mind. aus den Bereichen Mechanik, Optik, E-Lehre, Thermodynamik
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p>

<p>Literatur:</p> <p>Schecker, H., Wilhelm, T., Hopf, M., & Duit, R. (Eds.). (2018). <i>Schülervorstellungen und Physikunterricht</i>. Berlin: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-57270-2</p> <p>Wilhelm, T., Schecker, H., & Hopf, M. (Eds.). (2021). <i>Unterrichtskonzeptionen für den Physikunterricht</i>. Berlin: Springer Spektrum. https://doi.org/10.1007/978-3-662-63053-2</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Spezielle Fachdidaktik "Physik am Gymnasium" (Seminar) Fachdidaktik Physik mit Schwerpunkt auf die besonderen Unterrichtselemente des Gymnasiums</p>
<p>Modulteil: Didaktikseminar Fachdidaktik Physik</p> <p>Lehrformen: Seminar Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Semester je nach Thema im WS oder SS SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Die Studierenden können ...</p> <ul style="list-style-type: none">• physikdidaktisches Grundlagenwissen für die themenspezifische Erweiterung und Vertiefung Ihres Wissens anwenden• insbesondere Entwürfe physikalischer Lehr-Lernsettings aus fachdidaktischer Perspektive aspekthaft beurteilen und selbst erstellen, diese Entwürfe umsetzen und die Umsetzung reflektieren• können aktuelle physikdidaktische Forschungsfelder beschreiben und ausgewählte fachdidaktische Forschungsmethoden in einem begrenzten Themengebiet erläutern und ggf. anwenden.
<p>Inhalte:</p> <p>Die Inhalte sind lehrveranstaltungsabhängig.</p>
<p>Lehr-/Lernmethoden:</p> <p>Seminar</p>
<p>Literatur:</p> <p>Wird in der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Aktuelle Themen der Physikdidaktik (Seminar) Computereinsatz im Physikunterricht (Seminar) Schülervorstellungen beim Lehren und Lernen von Physik (Seminar)</p>
<p>Prüfung</p> <p>Modulgesamtprüfung Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 30 Minuten</p> <p>Prüfungsvorleistungen: Erarbeitung der Kompetenzen des Gesamtmoduls</p> <p>Beschreibung: Inhalte und Kompetenzen aus allgemeiner Physikdidaktik, spezieller Physikdidaktik des gewählten Lehramts und einem Didaktikseminar</p> <p>Die Anmeldung zur Prüfung bei Studis muss in dem Semester erfolgen, in dem die Modulgesamtprüfung abgelegt wird.</p>

Modul DNW-7058 (= GyPhy-24-DID): Experimentelles Seminar (Gymnasium) (= Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien)		8 ECTS/LP
Version 1.3.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey		
Bemerkung: begrenzte Teilnehmeranzahl; endgültige Platzvergabe in der Vorbesprechung (aktueller Termin im digicampus)		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Das Modul PHM-0009 (Anfängerpraktikum) und mindestens Teil 1 des Moduls DNW-7050 (allgemeine Fachdidaktik) sollen absolviert sein.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Gesamtmodulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Experimentelles Seminar (Gymnasium) Sprache: Deutsch SWS: 6 ECTS/LP: 8.0		
Lernziele: Die Studierenden können ... <ul style="list-style-type: none"> • physikalische Schulexperimente anleiten oder demonstrieren • Sicherheitsbestimmungen anwenden • physikalische Schulexperimente ziel- und adressatenspezifisch planen und durchführen • die Eignung experimenteller Lerngelegenheiten für das Erreichen gegebener Ziele beurteilen • experimentelle Geräte und Materialien sicher verwenden. 		
Inhalte: Schüler und Lehrerdemonstrationsexperimente für den Physikunterricht mind. aus den Bereichen Mechanik, Thermodynamik, Optik und E-Lehre Microteachings		
Lehr-/Lernmethoden: Seminar mit praktischer Durchführung von Experimenten		
Literatur: Mehler, A., & Wagner, R. (1984). <i>Schulversuche zur Physik</i> . Frankfurt a. M., Berlin, München: Diesterweg, Salle. (2 Bände) Sprockhoff, G. (n.d.). <i>Physikalische Schulversuche (11 Bände)</i> . Köln: Aulis Verlag Deubner. Wilke, H.-J. (Ed.). (1999). <i>Praktikum Physik</i> . Volk und Wissen, Berlin. (3 Bände) u.a.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien (Do) (Seminar)		

Bitte melden Sie sich zu Beginn des Semesters per Email bei Prof. Dr. Krey (olaf.krey@physik.uni-augsburg.de), falls Sie zur ersten Sitzung nicht anwesend sein können oder sich nicht in die Lehrveranstaltung einschreiben können.

Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien (Fr) (Seminar)

Bitte melden Sie sich zu Beginn des Semesters per Email bei Prof. Dr. Krey (olaf.krey@physik.uni-augsburg.de), falls Sie zur ersten Sitzung nicht anwesend sein können oder sich nicht in die Lehrveranstaltung einschreiben können.

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Portfolioprüfung

Prüfungsvorleistungen:

Konzeption und Durchführung von Experimenten

Beschreibung:

Das Portfolio umfasst einen Experimentierpool und die vertiefte Auseinandersetzung mit dem Experiment eines Microteachings.

Modul PHM-0001 (= GyPhy-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

Moduleile

Moduleil: Übung zu Physik I

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Modul PHM-0003 (= GyPhy-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-0009 (= GyPhy-03-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (24 Versuche)		16 ECTS/LP
Version 1.3.0 (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 zwei Semestern abgeschlossen werden. Jeder Student / Jede Studentin muss 24 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 24 Versuche errechnet. Weitere Informationen, insbesondere zur rechtzeitigen Anmeldung: http://www.physik.uni-augsburg.de/exp2/lehre/		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 480 Std. 180 Std. Praktikum (Präsenzstudium) 300 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: 24 mindestens mit „ausreichend“ bewertete Versuchsprotokolle
Angebotshäufigkeit: Beginn jedes WS	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 12	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Physikalisches Anfängerpraktikum (24 Versuche)		
Lehrformen: Praktikum		
Sprache: Deutsch		
SWS: 12		
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 (24 Versuche) (Praktikum)

Modul PHM-0125 (= GyPhy-13-TP): Einführung in die theoretische Mechanik (= Theoretische Physik I) <i>Introduction to Theoretical Mechanics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Priv.-Doz. Dr. Marcus Kollar		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Mechanik: die Newtonschen Axiome, Inertialsysteme, Galilei Transformationen, kurze Einführung in Differentialgleichungen, eindimensionale Bewegung, allgemeine Sätze und Begriffe, Zentralkräfte und Planetenbewegung, Zwei- und Vielteilchensysteme, gekoppelte Schwingungen, starrer Körper • Analytische Mechanik: generalisierte Koordinaten, Lagrange-Gleichungen zweiter Art, Symmetrien und Erhaltungssätze, geladene Teilchen, Hamiltonsches Prinzip • Spezielle Relativitätstheorie: Relativitätsprinzip, Lorentztransformationen, Addition von Geschwindigkeiten, Kausalität, Mechanik der speziellen Relativitätstheorie 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Konzepte der theoretischen Mechanik sowie der speziellen Relativitätstheorie. • Sie sind in der Lage, theoretische Fragestellungen zu formulieren und zu bearbeiten, insbesondere mithilfe der erlernten mathematischen Methoden. • Sie besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit 		
Bemerkung: Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I)		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Keine formalen, jedoch wird vorausgesetzt, dass die Studierenden mit den Inhalten der experimentellen Module "Physik I" und "Physik II" vertraut sind sowie grundlegende mathematische Methoden (Analysis, lineare Algebra) beherrschen. Der Besuch der Lehrveranstaltungen "Mathematische Konzepte I" und "Mathematische Konzepte II" in den ersten Semestern wird dringend empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 3.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die theoretische Mechanik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		

Literatur:

- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 1 und 2 (Springer Verlag, 2013 bzw. 2014)
- T. Fließbach, Mechanik (Springer-Verlag, 2015)
- M. Bartelmann, B. Feuerbacher, T. Krüger, D. Lüst, A. Rebhan, A. Wipf, Theoretische Physik (Springer-Verlag, 2015)

Modulteil: Übung zu Einführung in die theoretische Mechanik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Einführung in die theoretische Mechanik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0126 (= GyPhy-14-TP): Einführung in die theoretische Elektrodynamik (= Theoretische Physik II) <i>Introduction to Theoretical Electrodynamics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Arno Kampf		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik inkl. Bildladungsmethode • Magnetostatik • Maxwellsche Gleichungen • Freie Wellenausbreitung • Einfache dielektrische und magnetische Materialien • Wellen in Medien 		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Gleichungen der Elektrodynamik (Maxwell-Gln.) und deren allgemeine Lösung im Vakuum, • kennen die Zusammenhänge und Struktur der Elektro- und Magnetostatik sowie die der Elektrodynamik in Materie, • beherrschen die wichtigsten mathematischen Methoden und theoretischen Konzepte zur Lösung von Randwertproblemen, • haben Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von elementaren Aufgaben zu elektromagnetischen Feldern. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: selbständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken, sachliches Argumentieren 		
Bemerkung: Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I)		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Es gibt keine formalen Voraussetzungen; es wird jedoch erwartet, dass die Studierenden die grundlegenden mathematischen Methoden der Analysis beherrschen. Der Besuch der Lehrveranstaltungen "Mathematische Konzepte I" und "Mathematische Konzepte II" in den ersten Semestern wird dringend empfohlen.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 4.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Einführung in die theoretische Elektrodynamik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte:

siehe Modulbeschreibung

Literatur:

- Elektrodynamik, T. Fließbach, Spektrum akademischer Verlag
- Theoretische Physik III, Klassische Elektrodynamik, W. Greiner, Verlag Harri Deutsch
- Klassische Elektrodynamik, J. D. Jackson, Walter de Gruyter Verlag

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Einführung in die theoretische Elektrodynamik (Vorlesung)

Modulteil: Übung zu Einführung in die theoretische Elektrodynamik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Einführung in die theoretische Elektrodynamik (Übung)

Prüfung

Einführung in die theoretische Elektrodynamik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0005 (= GyPhy-11-EP): Physik III (Atom- und Molekülphysik) <i>Physics III (Physics of Atoms and Molecules)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS10/11) Modulverantwortliche/r: PD Dr. German Hammerl		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Entwicklung der Atomvorstellung 2. Entwicklung der Quantenphysik 3. Grundlagen der Quantenmechanik 4. Moderne Atomphysik 5. Das Wasserstoffatom 6. Atome mit mehreren Elektronen, das Periodensystem 7. Elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln 8. Laser 9. Molekülphysik 10. Aktuelle Probleme der Atomphysik, Bose-Einstein Kondensation 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Aufbau der Atome; sie verstehen den unterschiedlichen Charakter der klassischen Physik und der Quantenphysik, sind mit dem grundlegenden Verhalten der Atome und Moleküle vertraut, • haben Fertigkeiten im Behandeln einfacher Probleme der Atom- und Molekülphysik erworben, haben die Fähigkeit, die Grundlagen der Kernphysik, der Hochenergiephysik und der Physik der kondensierten Materie zu erlernen, • und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu verstehen und zu bearbeiten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen 		
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: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1. und 2. Fachsemesters – insbesondere Physik I und II – auf.		
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Physik III (Atom- und Molekülphysik) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		

Inhalte:

1. Entwicklung der Atomvorstellung
2. Entwicklung der Quantenphysik
3. Grundlagen der Quantenmechanik
4. Moderne Atomphysik
 - Verschränkte Zustände
 - Quantenkryptographie
 - Qubits
5. Das Wasserstoffatom
6. Atome mit mehreren Elektronen, das Periodensystem
7. Elektromagnetische Strahlung, Auswahlregeln
8. Laser
9. Molekülphysik
 - Chemische Bindung
 - Hybridisierung
 - Molekülspektren
10. Aktuelle Probleme der Atomphysik, Bose-Einstein Kondensation

Literatur:

- W. Demtröder, Experimentalphysik III: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer)
- T. Mayer-Kuckuk, Atomphysik. Eine Einführung (Teubner)

Modulteil: Übung zu Physik III

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

siehe Modulbeschreibung

Prüfung

Physik III (Atom- und Molekülphysik)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0006 (= GyPhy-12-EP): Physik IV (Festkörperphysik) <i>Physics IV (Solid State Physics)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. István Kézsmárki		
Inhalte:		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Ordnungsprinzipien 2. Klassifizierung von Festkörpern 3. Struktur der Kristalle 4. Beugung von Wellen an Kristallen 5. Dynamik von Kristallgittern 6. Anharmonische Effekte 7. Das freie Elektronengas 8. Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder 9. Fermi-Flächen 10. Halbleiter 		
Lernziele/Kompetenzen:		
<ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen Konzepte, Phänomenologie und grundlegende experimentelle Methoden zur Erforschung der Struktur der kondensierten Materie. • Die Studierenden besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung der Messergebnisse und einfache Interpretationen unter Benutzung aktueller Modelle. • Die Studierenden erwerben analytisch-methodische Kompetenzen hinsichtlich wissenschaftlicher Arbeitstechniken, des Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur und deren Interpretation. 		
t.		
Arbeitsaufwand:		
Gesamt: 240 Std.		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen:		
Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen des 1., 2. und 3. Fachsemesters – insbesondere Physik I, II und III – auf.		
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Physik IV (Festkörperphysik)		
Lehrformen: Vorlesung		
Sprache: Deutsch		
SWS: 4		
Lernziele:		
siehe Modulbeschreibung		

Inhalte:

1. Ordnungsprinzipien
2. Klassifizierung von Festkörpern
 - Klassifizierung nach Struktur: Kristalle, amorphe Materialien, Flüssigkristalle, Quasikristalle, Fraktale
 - Klassifizierung nach Bindung: Ionenbindung, kovalente Bindung, metallische Bindung, van-der-Waals-Bindung, Wasserstoffbrückenbindung
3. Struktur der Kristalle
 - Kristallstrukturen
 - Symmetrioperationen
 - Bravais-Gitter
 - Positionen, Richtungen, Ebenen
 - Einfache Strukturen
4. Beugung von Wellen an Kristallen
 - Reziprokes Gitter
 - Brillouin Zonen
 - Strahlung für Materialuntersuchungen
 - Streuung am dreidimensionalen Gitter: Bragg- und Laue-Formulierung, Streumethoden, Intensität der gestreuten Welle, Atomform-Faktoren, Debye-Waller-Faktoren
5. Dynamik von Kristallgittern
 - Einleitung
 - Einatomare lineare Kette
 - Zweiatomare lineare Kette
 - Phononen im dreidimensionalen Gitter
 - Experimenteller Nachweis von Phononen: Inelastische Neutronenstreuung, Fern-Infrarot- Experimente
 - Thermische Eigenschaften von Phononen
6. Anharmonische Effekte
 - Thermische Ausdehnung
 - Wärmeleitung in Isolatoren
7. Das freie Elektronengas
 - Elektronische Energieniveaus im Eindimensionalen
 - Energieniveaus im Dreidimensionalen, elektronische Zustandsdichte
 - Fermi-Dirac-Verteilungsfunktion
 - Experimentelle Überprüfung
8. Elektronen im periodischen Potential; Energiebänder
 - Einleitung
 - Elektronen im gitterperiodischen Potential
 - Näherung für quasi-freie Elektronen
 - Näherung für stark gebundene Elektronen
 - Mittlere Geschwindigkeit und effektive Massen
 - Bandstrukturen
9. Fermi-Flächen
 - Konstruktion von Fermi-Flächen
 - Elektronen im Magnetfeld: Elektron- und Lochbahnen
 - Vermessung von Fermi-Flächen am Beispiel von de Haas-van-Alphen-Experimenten
10. Halbleiter
 - Klassifizierung
 - Energielücke
 - Defektelektronen
 - Idehalbleiter
 - Realhalbleiter
 - Anwendungen: p-n-Übergang, Diode, Transistor

Literatur:

- R. Gross, A. Marx, Festkörperphysik (De Gruyter)
- N.W. Ashcroft, N.D. Mermin, Festkörperphysik (Oldenbourg)
- Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik (Oldenbourg)
- W. Demtröder, Experimentalphysik 3 (Springer)
- K.-H. Hellwege, Festkörperphysik (Springer)
- S. Hunklinger, Festkörperphysik (Oldenbourg)

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Physik IV (Festkörperphysik) (Vorlesung)

Modulteil: Übung zu Physik IV

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

siehe Modulbeschreibung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Physik IV (Übung)

Prüfung

Physik IV (Festkörperphysik)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0185 (= GyPhy-16-Prak): Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) <i>Advanced Physics Laboratory Course (8 experiments)</i>		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Manfred Albrecht Dr. Matthias Schreck		
Inhalte: Es sind während der Vorlesungszeit (jeweils mittwochs ganztägig) acht Versuche u. a. aus den Feldern Kernphysik, Festkörperphysik, Plasmaphysik, Molekülphysik etc. durchzuführen. Eine Kurzbeschreibung zu den aktuell verfügbaren Versuchen findet sich auf der unten angegebenen Internet-Seite.		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die experimentellen Grundlagen der Festkörperphysik und der Quantenmechanik und sind mit den gängigen Methoden der physikalischen Messtechnik vertraut. • Sie sind in der Lage, sich in ein Spezialgebiet der Physik einzuarbeiten und vertiefte Versuche aus diesem Spezialgebiet selbständig durchzuführen und auszuwerten. • Sie besitzen die Kompetenz, physikalische Fragestellungen mittels geeigneter experimenteller Methoden zu untersuchen, die Versuchsergebnisse zu analysieren und im Rahmen theoretischer Modellvorstellungen zu interpretieren. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen 		
Bemerkung: Weitere Informationen: https://www.uni-augsburg.de/en/fakultaet/mntf/physik/groups/exp4/teaching/fp/		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 160 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 80 Std. Praktikum (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse aus Physik I – V, Festkörperphysik, Quantenmechanik		ECTS/LP-Bedingungen: Acht mindestens mit „ausreichend“ bewertete Laborversuche. Jeder einzelne Versuch wird bewertet; bei der Bewertung finden folgende Kriterien mit gleichem Gewicht Anwendung: <ol style="list-style-type: none"> 1. Vorbesprechung vor dem Versuch 2. Versuchsdurchführung 3. Auswertung und schriftliche Ausarbeitung 4. Abschlussbesprechung nach Rückgabe der Auswertungen Die Gesamtnote für dieses Modul errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der in jedem einzelnen Versuch erzielten Bewertungen.
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Empfohlenes Fachsemester: 6.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester

SWS: 5	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Moduleile		
Modulteil: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche)		
Lehrformen: Praktikum		
Sprache: Deutsch		
SWS: 5		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		
Literatur: Die Anleitungen sind elektronisch zum Download verfügbar. Weiterführende Literatur ist in den einzelnen Anleitungen angegeben.		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		
Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) (Praktikum) Alle aktuellen Informationen zum Praktikum und zur Anmeldung finden sich unter: https://www.uni-augsburg.de/de/fakultaet/mntf/physik/groups/exp4/teaching/fp/		

Modul PHM-0127 (= GyPhy-22-TP): Einführung in die theoretische Quantenphysik (= Theoretische Physik III) <i>Introduction to Theoretical Quantum Physics</i>		8 ECTS/LP
Version 1.4.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Gert-Ludwig Ingold		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Experimentelle Hinweise auf die Quantentheorie • Wellenfunktion und Schrödinger-Gleichung • Eindimensionale Modellsysteme • Allgemeine Formulierung der Quantenmechanik • Harmonischer Oszillator • Teilchen im Zentralpotential • Spin 1/2 • Näherungsmethoden für stationäre Zustände 		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • sind mit den Grundlagen der Quantentheorie und einfachen Anwendungen vertraut, • sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen der Quantenmechanik mit adäquaten Methoden erfolgreich zu bearbeiten. 		
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 formalen Voraussetzungen. Studierenden des Lehramts für Gymnasien wird jedoch empfohlen, zunächst die Module "Einführung in die theoretische Mechanik" und "Einführung in die theoretische Elektrodynamik" zu absolvieren.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 7.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 6	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die theoretische Quantenphysik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 4		
Lernziele: Die Studierenden sind mit den Grundlagen der Quantentheorie und einfachen Anwendungen vertraut.		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		

Literatur:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloë, *Quantenmechanik, Band 1 und 2* (de Gruyter, 2019)
- T. Fließbach, *Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Quantenmechanik* (Spektrum Verlag, 2018)
- W. Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik 5 (Quantenmechanik), Teil 1 und 2* (Springer, 2009 bzw. 2015)

Modulteil: Übung zu Einführung in die theoretische Quantenphysik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende Problemstellungen der Quantenmechanik mit adäquaten Methoden erfolgreich zu bearbeiten.

Inhalte:

siehe Modulbeschreibung

Literatur:

siehe zugehörige Vorlesung

Prüfung

Einführung in die theoretische Quantenphysik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Prüfungshäufigkeit:

nur im WiSe

Modul PHM-0128 (= GyPhy-23-TP): Einführung in die theoretische Thermodynamik (= Theoretische Physik IV) <i>Introduction to Theoretical Thermodynamics</i>		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Priv.-Doz. Dr. Marcus Kollar		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Postulate der Thermodynamik • Erster Hauptsatz • Zweiter Hauptsatz • Dritter Hauptsatz [1] • Anwendungen der Thermodynamik 		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen die grundlegenden Methoden und Konzepte der Thermodynamik sowie Grundzüge der statistischen Physik, • Sie sind in der Lage, theoretische Fragestellungen zu formulieren und zu bearbeiten, insbesondere mithilfe der erlernten mathematischen Methoden. • Sie besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: eigenständiges Arbeiten mit Lehrbüchern, logisches Denken und Argumentieren, Abstraktionsfähigkeit 		
Bemerkung: Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I), Bachelor Materialwissenschaften		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: keine		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Empfohlenes Fachsemester: 8.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die theoretische Thermodynamik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		
Literatur: <ul style="list-style-type: none"> • W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 4/2 (Springer Verlag, 2016) • H. B. Callen, Thermodynamics Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics (Wiley, 1991) • M. Bartelmann, B. Feuerbacher, T.Krüger, D.Lüst, A.Rebhan, A.Wipf, Theoretische Physik (Springer-Verlag, 2015) 		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Einführung in die theoretische Thermodynamik (Vorlesung)

Modulteil: Übung zu Einführung in die theoretische Thermodynamik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Einführung in die theoretische Thermodynamik (Übung)

Prüfung

Einführung in die theoretische Thermodynamik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0007 (= GyPhy-25-EP): Physik V (Kern- und Teilchenphysik) <i>Physics V (Nuclear and Particle Physics)</i>		6 ECTS/LP
Version 1.1.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Dr. Hans-Albrecht Krug von Nidda		
Inhalte: Dieses Modul vermittelt die Grundlagen der Kern- und der Teilchenphysik.		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Die Studierenden kennen den Aufbau der Atomkerne, die Grundlagen der Radioaktivität und der Kernkraft; sie sind mit den Grundzügen des Standardmodells vertraut, • haben die Fertigkeit erworben, grundlegende Probleme der Kern- und Teilchenphysik zu verstehen, • und besitzen die Kompetenz, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: Physikalischer Hintergrund zu aktuellen gesellschaftlichen Fragen im Bereich der Kernenergie 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium)		
Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen der ersten vier Fachsemester – insbesondere der Vorlesung Physik III – auf.		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Empfohlenes Fachsemester: 9.	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 4	Wiederholbarkeit: siehe PO des Studiengangs	
Modulteile		
Modulteil: Physik V (Kern- und Teilchenphysik) Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 3		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Aufbau der Atomkerne • Radioaktivität • Kernkräfte und Kernmodelle • Kernreaktionen • Elementarteilchenphysik 		

Literatur:

- W. Demtröder, Experimentalphysik IV: Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Springer)
- B. Povh u.a., Teilchen und Kerne (Springer)
- K. Bethge, Kernphysik (Springer)
- J. Bleck-Neuhaus, Elementare Teilchen (Springer)
- S. Wong, Introductory Nuclear Physics (Wiley-VCH)
- M. Thomson, Modern Particle Physics (Cambridge)
- T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik. Eine Einführung (Teubner)

Modulteil: Übung zu Physik V

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 1

Lernziele:

siehe Modulbeschreibung

Prüfung

Physik V (Kern- und Teilchenphysik)

Klausur / Prüfungsdauer: 90 Minuten

Modul DNW-7010 (= GyPhy-26-EP): Fachseminar		4 ECTS/LP
Version 3.0.0 (seit SoSe22) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Olaf Krey Modulbeauftragte bzw. Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltung		
Bemerkung: Die Studierenden wählen aus dem für das jeweilige Semester angebotenen Seminarprogramm des Instituts für Physik ein ihnen geeignet erscheinendes Seminar aus. Die Teilnahme an diesem Seminar kann nur in Absprache mit dem jeweiligen Seminarleiter erfolgen, der auch für die Anmeldung bei Studis Sorge zu tragen hat. Die Durchführbarkeit der jeweiligen Lehrveranstaltung ist abhängig von den aktuell gültigen Bestimmungen.		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 120 Std.		
Voraussetzungen: Grundkenntnisse und Fertigkeiten in dem Teilbereich der Physik, der dem Seminarinhalt zugeordnet ist		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Modulprüfung
Angebotshäufigkeit: jedes Semester , siehe Bemerkungen	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Seminar über Energieträger in Zeiten des Klimawandels Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		
Lernziele: siehe PHM-200		
Inhalte: Methoden umweltfreundlicher Energieerzeugung		
Modulteil: Astrophysik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		
Lernziele: siehe PHM-0210		
Inhalte: Orientierung am Himmel, Himmelsmechanik, Sonnensystem, Physik der Sonne und Sterne, Strahlungsspektren, Großstrukturen im Universum		
Modulteil: Einführung in LaTeX Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		
Lernziele: siehe PHM-0021		

Inhalte: Erarbeitung eines wissenschaftlichen Textverarbeitungsprogramms
Modulteil: Seminar über physikalische Grundlagen der Energieversorgung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0
Lernziele: siehe PHM-0027
Inhalte: Überblick über Techniken der Energiebereitstellung
Modulteil: Seminar über ausgewählte Aspekte der Klima- und Atmosphärenforschung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0
Lernziele: siehe PHM-0100
Modulteil: Seminar über Plasmen in Forschung und Industrie Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0
Lernziele: siehe PHM-0099
Modulteil: Seminar über Ressourcenstrategien Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0
Lernziele: siehe PHM-0101
Prüfung Modulgesamtprüfung Modulprüfung, abhängig vom gewählten Seminar Prüfungsvorleistungen: siehe jeweilige Lehrveranstaltung Beschreibung: Prüfungsmodalitäten sind mit dem jeweiligen Dozenten am Beginn der Lehrveranstaltung zu klären