

Modulhandbuch

Physik für Lehramt an Gymnasien (LPO-UA 2012)

Lehramt

Sommersemester 2017

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

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)..... 13

PHM-0125 (= GyPhy-13-TP): Einführung in die theoretische Mechanik (= Theoretische Physik I) (6 ECTS/LP, Pflicht)..... 15

PHM-0126 (= GyPhy-14-TP): Einführung in die theoretische Elektrodynamik (= Theoretische Physik II) (6 ECTS/LP, Pflicht)..... 17

PHM-0005 (= GyPhy-11-EP): Physik III (Atom- und Molekülphysik) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 19

PHM-0006 (= GyPhy-12-EP): Physik IV (Festkörperphysik) (8 ECTS/LP, Pflicht)..... 21

PHM-0185 (= GyPhy-16-Prak): Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) (8 ECTS/LP, Pflicht).....24

PHM-0127 (= GyPhy-22-TP): Einführung in die theoretische Quantenphysik (= Theoretische Physik III) (8 ECTS/LP, Pflicht).....26

PHM-0128 (= GyPhy-23-TP): Einführung in die theoretische Thermodynamik (= Theoretische Physik IV) (6 ECTS/LP, Pflicht).....28

PHM-0007 (= GyPhy-25-EP): Physik V (Kern- und Teilchenphysik) (6 ECTS/LP, Pflicht)..... 30

DNW-7010 (= GyPhy-26-EP): Fachseminar (4 ECTS/LP, Pflicht)..... 32

Modul DNW-7050 (= GyPhy-04-DID): Fachdidaktik Physik Gymnasium (= Fachdidaktik Physik)		7 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS12/13) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler		
Inhalte: Begründung/Legitimation des Physikunterrichts; Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte; Methoden im Physikunterricht; Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz; Evaluation Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik;		
Lernziele/Kompetenzen: Kenntnis der Legitimation und der Bildungsziele des Fachs Physik; Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen; Übersicht über physikalische Lehr- und Arbeitsmittel; Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Verständnis für typische Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Einblick in alternative Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen; Bereitschaft zur Anwendung von Erkenntnismethoden der Physik		
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	Empfohlenes Fachsemester: 5.	Minimale Dauer des Moduls: 2 Semester
SWS: 7	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Allgemeine Fachdidaktik Physik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 3		
Lernziele: Kenntnis der Legitimation und der Bildungsziele des Fachs Physik; Übersicht über physikalische Lehr- und Arbeitsmittel; Verständnis für typische Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen; Bereitschaft zur Anwendung von Erkenntnismethoden der Physik		

<p>Inhalte:</p> <p>Begründung/Legitimation des Physikunterrichts; Bildungsziele des Fachs Physik, Kompetenzmodelle und Bildungsstandards; Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion physikalischer Inhalte; Methoden im Physikunterricht; Medien im Physikunterricht und deren lernfördernder Einsatz; Einflüsse auf und Einstellungen zum Physiklernen; Evaluation</p>
<p>Literatur:</p> <p>Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2 Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis, Springer-Verlag, ISBN 978-3642016011 Bleichroth, Dahncke, Jung, Kuhn, Merzyn, Weltner: Fachdidaktik Physik, Aulis-Verlag, 1999, ISBN 3-7614-2079-X Helmut Mikelskis (Hrsg.): Physik-Didaktik, Cornelsen Scriptor, 2006, ISBN 978-3-589-22148-6 Silke Mikelskis-Seifert, Thorid Rabe (Hrsg.): Physik Methodik, Cornelsen Scriptor, ISBN 978-3-589-22377-0</p>
<p>Modulteil: spezielle Fachdidaktik Physik</p> <p>Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2</p>
<p>Lernziele:</p> <p>Fähigkeit, die Möglichkeiten der Elementarisierung und Methoden des Physikunterrichts einzusetzen; Vertieftes qualitatives Verständnis für schulrelevante physikalische Inhaltsgebiete; Verständnis für typische Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten; Kenntnisse, durch welches Vorgehen Schülervorstellungen verändert werden können; Einblick in alternative Unterrichtsansätze bei ausgewählten Inhaltsbereichen;</p>
<p>Inhalte:</p> <p>Überblick über die Themenschwerpunkte und die Zielsetzung des Physikunterrichts in der jeweiligen Schulform; Schülervorstellungen und typische Lernschwierigkeiten in den unterrichtsrelevanten Themengebieten der Physik und darauf basierende Unterrichtsansätze, Methoden zur Veränderung von Schülervorstellungen; Erkenntnis- und Arbeitsmethoden der Fachwissenschaft Physik</p>
<p>Literatur:</p> <p>Martin Hopf, Horst Schecker, Hartmut Wiesner: Physikdidaktik kompakt, Aulis-Verlag, ISBN 978-3-7614-2784-2 Rainer Müller, Rita Wodzinski, Martin Hopf (Hrsg.): Schülervorstellungen in der Physik, Aulis Verlag, ISBN 3-7614-2555-4</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen:</p> <p>Spezielle Fachdidaktik "Physik am Gymnasium" (Vorlesung) 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>Vertiefte Kenntnisse im gewählten Inhaltsbereich Fähigkeit, Physikunterricht unter verschiedenen Aspekten kritisch zu sehen, sowie unterschiedliche Vorgehensweisen diskutieren zu können.</p>

Inhalte:

Ausgewählte Inhalte der Veranstaltung „Allgemeine Fachdidaktik Physik“ werden beispielhaft vertieft und Themen der aktuellen fachdidaktischen Forschung aufgegriffen.

Eine Lehrveranstaltung aus den nachfolgenden Angebot ist zu wählen.

Beispiele: Konzeption und Gestaltung von Schülerlaboren; Elementarisierung fachwissenschaftlicher Inhalte; Fachmedien und ihr Einsatz im Unterricht, insbesondere der Computereinsatz; alternative Formen naturwissenschaftlichen Unterrichtens

Literatur:

wird in der jeweiligen Lehrveranstaltung bekannt gegeben

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Computereinsatz im Physikunterricht (Seminar)

endgültige Teilnehmersauswahl und Terminfestlegung in der Vorbesprechung am 25.04.2017 um 14.30 Uhr in Raum 124 Physikbau Nord

Elementarisierung fachwissenschaftlicher Inhalte (Seminar)

keine Zulassungsvoraussetzungen; sinnvollerweise liegt dieses Seminar in dem Jahr, in dem das Modul der allgemeinen und speziellen Fachdidaktik absolviert wird

MINTegration (Seminar)

An Hand von Unterrichtsaufzeichnungen wird ein spontan entstandenes Konzept für naturwissenschaftlichen Unterricht mit Übergangsklassen vorgestellt. Im Seminar befasst man sich mit der Evaluation und der Strukturierung dieses Unterrichtskonzepts

Schülvorstellungen - Bremser oder Förderer für das Lernen in der Physik und Sachunterricht? (Seminar)

Kooperationsseminar zwischen der Grundschulpädagogik/-didaktik und der Didaktik der Physik im Rahmen des Forschungsprojekts LeHet. Im Seminar werden die Teilnehmenden aller Schularten theoretische Grundlagen zu den Themen Konstruktivismus, Heterogenität, Präkonzepte, adaptives Unterrichten sowie fachwissenschaftliche und fachdidaktische Inhalte der Physik (v.a. am Beispiel der Elektrizitätslehre) erlernen und diese Erkenntnisse anschließend praktisch mit einer eingeladenen Schulklasse umsetzen. Diese Unterrichtsversuche werden videographiert und mittels einer Onlineplattform ausgewertet.

didaktisches Praxisseminar "Betreuung von Schülerlaboren"

Vorbesprechung mit endgültiger Teilnehmerfestlegung am 25.04.17 um 14.00 in R 124, Physikbau Nord Die Praktikumstermine sind in Bliensbach, dazu kommt eine Probe- und Einweisungseinheit an der Universität Augsburg; Details werden mit den gemeldeten Teilnehmern abgestimmt; etwas zeitliche Flexibilität ist nötig. Üblicherweise werden ca. 3 Studierende für einen Termin benötigt, 3 Termine sollte jeder Studierende für eine erfolgreiche Teilnahme an Seminar absolvieren.

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Mündliche Prüfung / Prüfungsdauer: 20 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-7058 (= GyPhy-24-DID): Experimentelles Seminar (Gymnasium) (= Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS15/16) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler		
Inhalte: Einsicht in den vertieften Bildungsauftrag des Gymnasiums Überblick über die Sachthemen des Physikunterrichts in den einzelnen Jahrgangsstufen experimentelle Behandlung ausgewählter Themenkreise des Physikunterrichts am Gymnasium: -Energetik - Kalorik -Optik -Dynamik und Kinematik -Atom- und Kernphysik -Schwingungen und Wellen - Quanten und Felder - Physik jenseits von Newton - vertiefte Experimente der Oberstufe		
Lernziele/Kompetenzen: Fertigkeit im fachbezogenen Unterrichten Fähigkeit zur sach- und schülergerechten Anwendung fachspezifischer Arbeitsweisen		
Bemerkung: begrenzte Teilnehmeranzahl; Anmeldung ab Ende des Vorsemesters über digicampus, endgültige Platzvergabe in der Vorbesprechung (aktueller Termin im digicampus)		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std.		
Voraussetzungen: Nachweis der erfolgreichen Teilnahme an Modul PHM-0009 (Anfängerpraktikum) und an den Teilmodulen 1 und 2 von Modul DNW-7051		ECTS/LP-Bedingungen: Bestehen der Gesamtmodulprüfung Regelmäßige Teilnahme gemäß §3, Abs.7 der LPO-UA wird erwartet.
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: siehe Modulbeschreibung		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		
Literatur: siehe Modulbeschreibung		
Zugeordnete Lehrveranstaltungen:		

Experimentelles Seminar für Lehramt an Gymnasien

Prüfung

Modulgesamtprüfung

Portfolioprüfung

Prüfungsvorleistungen:

Konzeption und Durchführung von Experimenten

Beschreibung:

Über die Versuche wird von jeder Arbeitsgruppe ein Protokoll erstellt; dieses wird korrigiert und nach allfälliger Überarbeitung bewertet. Eine Zusammenstellung aller Protokolle wird an alle Kursteilnehmer verteilt

Modul PHM-0001 (= GyPhy-01-EP): Physik I (Mechanik, Thermodynamik)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Achim Wixforth		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik von Massenpunkten und Systeme von Massenpunkten • Mechanik und Dynamik ausgedehnter starrer Körper • Relativistische Mechanik • Mechanische Schwingungen und Wellen • Mechanik und Dynamik von Gasen und Flüssigkeiten • Wärmelehre 		
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. 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) 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
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 Sprache: Deutsch SWS: 4		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		

Literatur:

- Alonso-Finn: Fundamental University Physics I, III
- Demtröder: Experimentalphysik
- Halliday, Resnick & Walker: Physik
- Tipler & Mosca: Physik
- Meschede: Gerthsen Physik

Modulteil: Übung zu Physik I

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

siehe Modulbeschreibung

Prüfung

Physik I (Mechanik, Thermodynamik)

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

Modul PHM-0003 (= GyPhy-02-EP): Physik II (Elektrodynamik, Optik)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Achim Wixforth		
Inhalte: <ol style="list-style-type: none"> 1. Elektrizitätslehre 2. Magnetismus 3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen 4. Elektromagnetische Wellen 5. 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. 90 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 90 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium)		
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 Sprache: Deutsch SWS: 4		
Lernziele: siehe Modulbeschreibung		

Inhalte:

1. Elektrizitätslehre
 - Elektrische Wechselwirkung
 - Elektrische Leitung
2. Magnetismus
 - Magnetische Kraftwirkung auf bewegte Ladungen
 - Das Magnetfeld bewegter elektrischer Ladungen
 - Magnetische Wechselwirkung zwischen bewegten Ladungen
 - Materie im statischen elektrischen und magnetischen Feld
3. Elektrodynamik, Maxwell-Gleichungen
 - Elektromagnetische Induktion: Faraday-Henry-Satz
 - Ampere-Maxwell-Satz
 - Maxwell-Gleichungen
4. Elektromagnetische Wellen
 - Grundlagen
 - Das Huygens'sche Prinzip
 - Reflexion und Brechung
 - Beugung und Interferenz
 - Überlagerung mehrerer ebener Wellen
 - Beugung am Gitter
 - Wellenausbreitung in dispersiven Medien
 - EM Wellen im Vakuum
 - EM Wellen in homogenen, isotropen, neutralen Medien
 - Reflexion und Brechung ebener harmonischer EM Wellen
 - Entstehung und Erzeugung von EM Wellen
5. Optik
 - Spiegelung und Brechung
 - Abbildungseigenschaften und Abbildungsfehler
 - Optische Instrumente
 - Interferenz, Beugung und Holographie

Literatur:

- Alonso-Finn: Fundamental University Physics II
- Demtröder: Experimentalphysik
- Halliday, Resnick & Walker: Physik
- Tipler & Mosca: Physik
- Meschede: Gerthsen Physik

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Physik II (Elektrodynamik, Optik) (Vorlesung)

Modulteil: Übung zu Physik II

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Lernziele:

siehe Modulbeschreibung

Zugeordnete Lehrveranstaltungen:

Übung zu Physik II (Übung)

Prüfung

Physik II (Elektrodynamik, Optik)

Klausur / Prüfungsdauer: 150 Minuten

Modul PHM-0009 (= GyPhy-03-Prak): Physikalisches Anfängerpraktikum (24 Versuche)		16 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Siegfried Horn Dr. Matthias Klemm		
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 2 Wochen ein Protokoll zu erstellen, in dem die physikalischen Grundlagen des Versuchs, der Versuchsaufbau, der Versuchsverlauf sowie die Ergebnisse und ihre Interpretation dokumentiert sind. Die schriftliche Ausarbeitung eines Versuchs wird zu zwei Dritteln, die Durchführung vor Ort zu einem Drittel 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
- 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
- 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)		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Ulrich Eckern		
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. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 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)		
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)
- T. Fließbach, Mechanik (Spektrum Akademischer Verlag)
- H. Stephani, G. Kluge, Theoretische Mechanik (Spektrum Akademischer Verlag)

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)		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. 60 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) 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	
Modulteile		
Modulteil: Einführung in die theoretische Elektrodynamik Lehrformen: Vorlesung Sprache: Deutsch SWS: 2		

Inhalte: siehe Modulbeschreibung
Literatur: <ul style="list-style-type: none">• 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)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS10/11) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Christine Kuntscher		
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.		
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)		
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)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr.-Ing. Alois Loidl		
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, • haben die Fertigkeiten, einfache Experimente selbständig durchzuführen. Sie sind vertraut mit allgemeinen Auswertemethoden, können selbständig Messdaten analysieren, • und besitzen die Kompetenz, übergreifende Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. Dies umfasst insbesondere die kritische Wertung der Messergebnisse und einfache Interpretationen im Lichte aktueller Modelle. • Integrierter Erwerb von Schlüsselqualifikationen: analytisch-methodische Kompetenz, wissenschaftliches Denken, Training des logischen Denkens, Erlernen des eigenständigen Arbeitens mit (englischsprachiger) Fachliteratur 		
Arbeitsaufwand:		
Gesamt: 240 Std.		
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)		
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
 - Idealhalbleiter
 - Realhalbleiter
 - Anwendungen: p-n-Übergang, Diode, Transistor

Literatur:

- 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:

Übungen zu Physik IV (Übung)

Prüfung

Physik IV (Festkörperphysik)

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0185 (= GyPhy-16-Prak): Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 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: http://www.physik.uni-augsburg.de/~matth/FP/FPNEU.html		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 240 Std. 175 Std. Anfertigen von schriftlichen Arbeiten (Selbststudium) 75 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	

Modulteile
Modulteil: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) Lehrformen: Praktikum Sprache: Deutsch SWS: 5
Lernziele: siehe Modulbeschreibung
Literatur: Spezifische Anleitungen für jeden Versuch sind in der Fachbereichsbibliothek Naturwissenschaften auszuleihen. Zum Teil sind die Anleitungen auch elektronisch zum Download verfügbar. Weiterführende Literatur ist in den einzelnen Anleitungen angegeben.
Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (8 Versuche) (Praktikum)

Modul PHM-0127 (= GyPhy-22-TP): Einführung in die theoretische Quantenphysik (= Theoretische Physik III)		8 ECTS/LP
Version 1.0.0 (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. 		
Bemerkung: Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I), Bachelor Materialwissenschaften		
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: 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		
Inhalte: siehe Modulbeschreibung		

Literatur:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu und F. Laloe, Quantenmechanik, Band 1 und 2 (de Gruyter)
- T. Fließbach, Lehrbuch zur Theoretischen Physik III, Quantenmechanik (Spektrum Verlag)
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5 (Quantenmechanik), Teil 1 und 2 (Verlag Zimmermann-Neufang)

Modulteil: Übung zu Einführung in die theoretische Quantenphysik

Lehrformen: Übung

Sprache: Deutsch

SWS: 2

Prüfung

Einführung in die theoretische Quantenphysik

Klausur / Prüfungsdauer: 120 Minuten

Modul PHM-0128 (= GyPhy-23-TP): Einführung in die theoretische Thermodynamik (= Theoretische Physik IV)		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Peter Hänggi		
Inhalte: <ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe und Postulate der Thermodynamik • Erster Hauptsatz • Zweiter Hauptsatz • Dritter Hauptsatz [1] • Anwendungen der Thermodynamik 		
Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden erwerben <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse zu den Methoden und Konzepten der Thermodynamik und der statistischen Physik einschließlich der Beschreibung durch statistische Ensembles sowohl für klassische Systeme als auch für Quantensysteme, • Fertigkeiten zur Formulierung und Bearbeitung von theoretischen Fragestellungen mithilfe erlernter mathematischer Methoden • und Kompetenzen, Problemstellungen in den genannten Bereichen selbständig zu bearbeiten. 		
Bemerkung: Lehramt für Gymnasien (§77 LPO I), Bachelor Materialwissenschaften		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 30 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium)		
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, Band 4 (Zimmermann-Neufang) • H. B. Callen, Thermodynamics (Wiley) 		
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)		6 ECTS/LP
Version 1.0.0 (seit WS09/10) Modulverantwortliche/r: Prof. Dr. Wolfgang Brütting		
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 		
Arbeitsaufwand: Gesamt: 180 Std. 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes anhand bereitgestellter Unterlagen (Selbststudium) 80 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes Übung/Fallstudien (Selbststudium) 20 Std. Vor- und Nachbereitung des Stoffes durch Literatur (Selbststudium) 60 Std. Vorlesung und Übung (Präsenzstudium)		
Voraussetzungen: Die Vorlesung baut auf den Inhalten der Vorlesungen der ersten vier Fachsemester – insbesondere der Vorlesung Physik III – auf.		
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: <ul style="list-style-type: none"> • W. Demtröder, Experimentalphysik IV: Kern-, Teilchen- und Astrophysik (Springer) • T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik. Eine Einführung (Teubner) • J. Bleck-Neuhaus, Elementare Teilchen (Springer) 		
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 2.0.0 (seit WS16/17) Modulverantwortliche/r: Dr. Franz-Josef Heiszler Modulbeauftragte bzw. Dozenten der jeweiligen Lehrveranstaltung		
Inhalte: Die Inhalte ergeben sich aus den jeweiligen Seminarthemen. Es wird empfohlen, ein Thema aus dem Bereich der Zulassungsarbeit zu wählen.		
Lernziele/Kompetenzen: <ul style="list-style-type: none"> • Fertigkeit einen eigenen Seminarvortrag durchzuführen • Fähigkeit ein Thema aus den Grundlagen der Experimentalphysik oder der Theoretischen Physik selbständig zu erarbeiten und darzustellen 		
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.		
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	Empfohlenes Fachsemester:	Minimale Dauer des Moduls: 1 Semester
SWS: 2	Wiederholbarkeit: beliebig	
Modulteile		
Modulteil: Surface Physics Lehrformen: kein Typ gewählt Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0		
Lernziele: siehe PHM-0089		
Inhalte: Eigenschaften von Grenzflächen Methoden der Oberflächenphysik		
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		

<p>Modulteil: Astrophysik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0210</p>
<p>Inhalte: Orientierung am Himmel, Himmelsmechanik, Sonnensystem, Physik der Sonne und Sterne, Strahlungsspektren, Großstrukturen im Universum</p>
<p>Modulteil: Gestaltung von Lernumgebungen mit Bildungsmedien im Fach Physik Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 3 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0215</p>
<p>Inhalte: Relevante Inhalte aus der lehramtsbezogenen Physik, die vom Einsatz digitaler Bildungsmedien profitieren, werden identifiziert. Die Inhalte werden mediendidaktisch aufbereitet und in ein übergeordnetes Instruktionsdesign eingebettet.</p>
<p>Zugeordnete Lehrveranstaltungen: Konzeption und Erstellung von virtuellen 3D-Lernumgebungen –Projektseminar für Fachdidaktiken (LeHet) (Seminar) Wenn von virtuellen Welten die Rede ist, denken die meisten Menschen an Computernetzwerke oder -spiele. Doch die Einsatzgebiete sind vielseitig – vor allem beim Lehren und Lernen bieten virtuelle Welten viele Potenziale. Dieses Seminar soll eine Chance bieten, diese Möglichkeiten kennenzulernen und in Projektarbeit eine eigene virtuelle Lernumgebung in OpenSim zu realisieren. Vorkenntnisse zu virtuellen Welten sind dabei nicht nötig – im tutoriellen ersten Teil der Veranstaltung wird das notwendige Wissen zum Lernen, zum Umgang und zur Inhaltserstellung in virtuellen Welten vermittelt. Anschließend folgt im projektorientierten Hauptteil die Konzeption, Entwicklung und Umsetzung einer in Gruppen gewählten innerdidaktischen oder auch Didaktik-übergreifenden Themenidee. Des Weiteren soll die eigens erstellte Welt mit Personen aus der Zielgruppe getestet werden, um aus Lehrerperspektive sowohl die Konzeption als auch die Anwendung kritisch zu reflektieren. Im Zuge der Konzeption einer eige ... (weiter siehe Digicampus)</p>
<p>Modulteil: Seminar über Biophysik Sprache: Deutsch SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Modulteil: Seminar über moderne Aspekte der Quantentheorie Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0102</p>

<p>Modulteil: Seminar über Physik im Alltag Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0023</p>
<p>Inhalte: Physikalische Fragestellungen, die sich aus dem täglichen Gebrauch der Technik und aus der Naturbeobachtung ergeben</p>
<p>Modulteil: Einführung in LaTeX Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0021</p>
<p>Inhalte: Erarbeitung eines wissenschaftlichen Textverarbeitungsprogramms</p>
<p>Modulteil: Seminar über physikalische Grundlagen der Energieversorgung Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0027</p>
<p>Inhalte: Überblick über Techniken der Energiebereitstellung</p>
<p>Modulteil: Seminar über Analysemethoden der Festkörperphysik in Großforschungseinrichtungen Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0028</p>
<p>Inhalte: (siehe Titel)</p>
<p>Modulteil: Seminar über Leuchtstoffe in modernen Anwendungen Sprache: Deutsch Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester SWS: 2 ECTS/LP: 4.0</p>
<p>Lernziele: siehe PHM-0030</p>

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, unbenotet

Prüfungsvorleistungen:

siehe jeweilige Lehrveranstaltung

Beschreibung:

Prüfungsmodalitäten sind mit dem jeweiligen Dozenten am Beginn der Lehrveranstaltung zu klären