

Pflichtmodule

PHY.05121.02 - Physikdidaktik - B / Konzeptionen, Gestaltung und Reflexion von Fachunterricht (LA Gymnasien)

PHY.05121.02

5 CP

Module label Physikdidaktik - B / Konzeptionen, Gestaltung und Reflexion von Fachunterricht (LA Gymnasien)

Module code PHY.05121.02

Semester of first implementation

Module used in courses of study / semesters

- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule

Responsible person for this module

Further responsible persons Prof. Dr. Thorid Rabe

Prerequisites

Skills to be acquired in this module

- Zieldimensionen und Merkmale guten Physikunterrichts kennen und eigene Vorstellungen dazu reflektieren können
- wesentliche Merkmale der o.g. Konzepte des Physikunterrichts kennen und Zieldimensionen zuordnen können
- Fach- und Alltagssprache, physikalische Repräsentationsformen sowie Analogien und Beispiele kontextabhängig einsetzen und variieren können
- Aufgaben kriterienorientiert beurteilen und kompetenz- und zielgruppenorientiert entwickeln sowie Aufgaben passend in den Unterricht einbinden können
- Unterrichtsmethoden begründet und zielbezogen auswählen können
- kompetenzorientierte Lehr-Lernangebote exemplarisch planen, durchführen und reflektieren können

Module contents

- Zieldimensionen des Physikunterrichts, Merkmale guten Physikunterrichts
- Konzeptionen für den Physikunterricht, z.B. exemplarischer, genetischer, entdeckender, kontextorientierter und fächerverbindender Physikunterricht
- Eigenschaften von Fach- und Alltagssprache in der Physik, Repräsentationsformen physikalischer Inhalte, Konzepte von Textverständlichkeit
- Aufgabenkultur im Physikunterricht, Aufgabenentwicklung und -beurteilung, Anpassung an die Zielgruppe, Aufgabeneinsatz, Lernaufgaben/Beispielaufgaben/Leistungsaufgaben, Umgang mit Fehlern
- Differenzierung im Physikunterricht
- Didaktische und methodische Analysen im Rahmen von Unterrichtsplanungen, Planungsmodelle, Oberflächen- und Tiefenstrukturen von Physikunterricht
- Methoden und Methodenwerkzeuge im Physikunterricht, Passung von Ziel, Inhalt und Methoden
- Planung, Durchführung und Reflexion von Lehr-Lern-Angeboten

Forms of instruction Lecture (1 SWS)
Exercises (2 SWS)
Course
Course
Course
Seminar (1 SWS)

Languages of instruction German, English

PHY.05121.02

5 CP

Duration (semesters)	2 Semester Semester
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester
Module capacity	unlimited
Time of examination	
Credit points	5 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.
Share of module grade on the course of study's final grade	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		
Course 3		
Course 4		
Course 5		
Course 6		
Final exam of module	Seminarbeitrag im Wintersemester, schriftliche Unterrichtsplanungen im Rahmen der Schulpraktischen Übungen im Sommersemester	Unterrichtsentwurf

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung		1				0
Course 2	Exercises	Schulpraktische Übungen		2				0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Course 4	Course	Selbststudium						0
Course 5	Course	Selbststudium (zu den schulpraktischen Übungen)						0
Course 6	Seminar	Seminar (zur Vorlesung)		1				0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.05120.03 - Physikdidaktik - A / Grundlagen des Lehrens und Lernens im Fachunterricht Physik

PHY.05120.03

5 CP

Module label	Physikdidaktik - A / Grundlagen des Lehrens und Lernens im Fachunterricht Physik
Module code	PHY.05120.03
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	<ul style="list-style-type: none"> Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Thorid Rabe
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> Kompetenzbegriff, Historie, nationale Bildungsstandards sowie deren bundeslandspezifische Umsetzung kennen Schülervorstellungen beschreiben, diagnostizieren und adressieren sowie die Hintergründe des Entstehens von Schülervorstellungen erläutern können die Begriffe `Interesse` und `Motivation` lerntheoretisch grob einordnen und fachdidaktische Beiträge zur Interessenforschung benennen können Ansatzpunkte zur interessenorientierten Unterrichtsgestaltung benennen und auf physikalische Themengebiete übertragen können Experimente unter didaktischen Gesichtspunkten planen, durchführen, auswerten und präsentieren können sachverständig mit Experimentiermaterial und unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien umgehen können Schulexperimente planen, durchführen und reflektieren können

Module contents

- Bildungsstandards, physikbezogene Kompetenzen, (Kern-)Lehrpläne, Lernziele
- Schülervorstellungen und typische Verständnishürden in ausgewählten Themengebieten des Physikunterrichts
- Testverfahren und Instrumente für die Diagnose von Schülervorstellung
- Ursachen und Bedeutung von Schülervorstellungen für Lernprozesse, Conceptual Change
- Motivation und Interesse an Physik: Theoretische Grundlagen und Ansätze zur Förderung von Interesse und Motivation im Physikunterricht
- Ergebnisse fachdidaktischer Interessenforschung, insbesondere unter Genderperspektive
- Unterrichtsbezogenes Experimentieren in der Sekundarstufe I: Kenntnis typischer Schulexperimentiergeräte und Sicherheitsrichtlinien
- Realisierung von Experimenten (Konzeption und Aufbau), Varianten des Einsatzes von Experimenten im Unterricht
- Didaktische Funktion des Experiments
- Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion

Forms of instruction	Course Course Lecture (1 SWS) Exercises (2 SWS) Course Seminar (1 SWS)							
Languages of instruction	German, English							
Duration (semesters)	2 Semester Semester							
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester							
Module capacity	unlimited							
Time of examination								
Credit points	5 CP							
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %.							
Share of module grade on the course of study's final grade	1							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Course 4								
Course 5								
Course 6								
Final exam of module	Seminarbeitrag im Wintersemester, Belegarbeit im Rahmen der Laborübungen im Sommersemester, Microteaching im Rahmen der Laborübung im Sommersemester	Klausur						
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Course	Selbststudium						0
Course 2	Course	Selbststudium						0
Course 3	Lecture	Vorlesung		1				0
Course 4	Exercises	Laborübungen		2				0
Course 5	Course	Selbststudium (zur Laborübung)						0
Course 6	Seminar	Seminar (zur Vorlesung)		1				0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.05124.02 - Physikdidaktik - C / Spezifische Aspekte des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe

PHY.05124.02		5 CP
Module label	Physikdidaktik - C / Spezifische Aspekte des Unterrichts in der gymnasialen Oberstufe	
Module code	PHY.05124.02	
Semester of first implementation		
Module used in courses of study / semesters	<ul style="list-style-type: none"> Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule 	
Responsible person for this module		
Further responsible persons	Prof. Dr. Thorid Rabe	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur Elementarisierung ausgewählter physikalischer Inhalte Kenntnis von Unterrichtskonzepten sowie von Aspekten der Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und -methoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher bzw. fachdidaktischer Erkenntnisse Fähigkeit zur oberstufenadäquaten Planung und Realisierung fachgerechter Arbeitsweisen unter Einbeziehung moderner Medien Fähigkeit im sachkundigen Auswählen und Vorbereiten von Lehrer- und Schülerexperimenten für die Sekundarstufe II 	
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> Elementarisierung von Inhalten aus Themenbereichen der Sekundarstufe II (z. B. `Spezielle Relativitätstheorie`, `Physikalische Felder`, `Atom- und Kernphysik`) Modelle und Modellmethode in der gymnasialen Oberstufe Konzepte zur Behandlung der Themenbereiche `Spezielle Relativitätstheorie` und `Quantenphysik` Einblick in wichtige Schulexperimente der Sekundarstufe II und ihre didaktischen Möglichkeiten Messdatengewinnung und -auswertung mit und ohne Computerunterstützung Fragen der Vorbereitung, Durchführung und Auswertung von Schülerexperimenten sowie von Praktika Umgang mit Messunsicherheiten im Oberstufenunterricht 	
Forms of instruction	Course (2 SWS) Seminar (2 SWS) Course Course	
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	2 Semester Semester	
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester	
Module capacity	unlimited	
Time of examination		
Credit points	5 CP	
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
Share of module grade on the course of study's final grade	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		
Course 3		
Course 4		

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Final exam of module		Seminarbeitrag im Sommersemester, Microteaching im Wintersemester, Belegarbeit im Rahmen der Laborübungen im Wintersemester, schriftliche Kurztestate im Sommersemester			mündliche Prüfung			
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Course	Laborübungen		2				0
Course 2	Seminar	Seminar 'Physik in der gymnasialen Oberstufe'		2				0
Course 3	Course	Selbststudium (zum Seminar)						0
Course 4	Course	Selbststudium (zur Laborübung)						0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.05125.03 - Fachspezifische Schlüsselqualifikationen für das Lehren von Physik an Gymnasien

PHY.05125.03

5 CP

Module label	Fachspezifische Schlüsselqualifikationen für das Lehren von Physik an Gymnasien	
Module code	PHY.05125.03	
Semester of first implementation		
Module used in courses of study / semesters	<ul style="list-style-type: none"> Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule 	
Responsible person for this module		
Further responsible persons	Prof. Dr. Thorid Rabe	
Prerequisites		
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> Fähigkeit zur Analyse und Bewertung von Möglichkeiten und Grenzen neuer Informations- und Kommunikationsmedien unter fachdidaktischen Gesichtspunkten Fähigkeit zum exemplarischen Planen und Gestalten von Lernumgebungen und zur Reflexion eigener und fremder Lehrerfahrungen Fähigkeit zur exemplarischen Rezeption von Methoden und Ergebnissen physikdidaktischer Forschungsarbeiten sowie zu deren Bewertung und Anwendung auf den Physikunterricht an Gymnasien 	
Module contents	<ul style="list-style-type: none"> Computereinsatz im Fachunterricht (tutorielle Programme, kognitive Tools, Messwerterfassung, Animationen, Simulationen und Modellbildungssysteme) sowie Multimediaanwendung und Internetnutzung in der Schule Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Physik am Gymnasium Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze sowie aktuelle Forschungsthemen in der Fachdidaktik Physik 	
Forms of instruction	Exercises (1 SWS) Course Seminar (1 SWS) Seminar (1 SWS)	
Languages of instruction	German, English	
Duration (semesters)	2 Semester Semester	
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester	
Module capacity	unlimited	
Time of examination		
Credit points	5 CP	
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %.	
Share of module grade on the course of study's final grade	1	
Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		
Course 3		
Course 4		
Final exam of module	Seminarbeitrag `Vertiefungsthemen` im Sommersemester, Seminarbeitrag `Moderne Medien` im Wintersemester	Belegarbeit `Vertiefungsthemen`, Unterrichtsentwurf oder Belegarbeit `Theorie-Praxis-Seminar`

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Exercises	Schulpraktische Übungen oder Theorie-Praxis-Seminar (nach Angebot)		1				0
Course 2	Course	Selbststudium						0
Course 3	Seminar	Seminar `Moderne Medien`		1				0
Course 4	Seminar	Seminar `Vertiefungsthemen der Physikdidaktik` (nach Angebot)		1				0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.03163.03 - Theoretische Physik (LAG)

PHY.03163.03	15 CP
Module label	Theoretische Physik (LAG)
Module code	PHY.03163.03
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	<ul style="list-style-type: none"> Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	PD Dr. Angelika Chassé
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<ul style="list-style-type: none"> Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihre Arbeitsstrategien und Denkformen
Module contents	<ol style="list-style-type: none"> Klassische Mechanik (LA-1): <ol style="list-style-type: none"> Newtonsche Mechanik Lagrange- und Hamilton-Formalismus Mechanik des starren Körpers Kontinuumsmechanik Elektrodynamik (LA-2): <ol style="list-style-type: none"> Maxwell-Gleichungen, Folgerungen und Anwendungen Elektromagnetische Wellen im Vakuum Elektrodynamik in Materie Grundlagen der Wellenoptik Spezielle Relativitätstheorie Quantenmechanik (LA-3): <ol style="list-style-type: none"> Grundlagen der Quantenmechanik Schrödingers Wellenmechanik Wasserstoffatom Wechselwirkung mit äußeren Feldern Mehrteilchensysteme
Forms of instruction	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	3 Semester Semester
Module frequency	jedes Sommersemester
Module capacity	unlimited
Time of examination	
Credit points	15 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course

Share of module grade on the course of study's final grade		1						
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Course 4								
Course 5								
Course 6								
Course 7								
Final exam of module	Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar und Klausur zur Klassischen Mechanik, Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar und Klausur zur Elektrodynamik, Vorbereitung und Präsentation von Übungsaufgaben im Seminar und Klausur zur Quantenmechanik	mündliche Prüfung						
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung `Klassische Mechanik`		2				0
Course 2	Seminar	Seminar `Klassische Mechanik`		1				0
Course 3	Lecture	Vorlesung `Elektrodynamik`		2				0
Course 4	Seminar	Seminar `Elektrodynamik`		1				0
Course 5	Lecture	Vorlesung `Quantenmechanik`		2				0
Course 6	Seminar	Seminar `Quantenmechanik`		1				0
Course 7	Course	Selbststudium						0
Workload by module						450		450
Total module workload								450

PHY.03161.01 - Struktur der Materie (LAG)

PHY.03161.01	10 CP
Module label	Struktur der Materie (LAG)
Module code	PHY.03161.01
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	<ul style="list-style-type: none"> • Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule • Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Wolf Widdra, PD Dr. Angelika Chassé
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	<p>Verständnis und Kenntnis der Struktur der Materie: Grundlegende Konzepte vom Atom zum Festkörper.</p> <p>Aufbauend auf den Grundkonzepten der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik wird die theoretische Beschreibung auf statistische Ensembles erweitert. Mit diesem Verständnis soll die Vorgehensweise und der Kenntnisstand der Experimentalphysik im Bereich der Struktur der Materie mit Schwerpunkt Atom-, Molekül- und Kernphysik sowie Physik der kondensierten Materie vermittelt werden. Es sollen dabei thematische Schwerpunkte betont werden, die enge Verknüpfungen zur Alltagswelt von Schülern ermöglichen.</p>
Module contents	<p>‘Atom-, Kern- und Molekülphysik’</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende ‘Quanten’-Experimente b. Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen Problematik c. Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom d. Atome mit mehreren Elektronen e. Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlung f. Moleküle, Bindungen, Orbitale g. Atome/Moleküle mit externen Feldern, Einführung Spektroskopische Methoden h. Aufbau des Atomkerns, Kernkräfte, Kernmodelle und -zerfälle, Kernenergie, Kernfusion, Elementsynthese in Sternen <p>‘Statistische Physik’</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Klassische statistische Mechanik (Gleichgewicht, Entropie, Temperatur, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Beispiele: Ideales Gas, Idealer Paramagnet) b. Statistik und Thermodynamik (Statistische Ensemble, thermodynamische Potentiale, Response-Funktionen, thermische Eigenschaften von realen Gasen) c. Quantenstatistik (Elektronengas in Metallen, Photonengas, Wärmekapazität von Festkörpern) <p>‘Festkörperphysik’</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie b. Kristallstruktur: Einheitszelle, Kristallgitter, reziprokes Gitter, Brillouinonen, Streubedingungen und Strukturanalyse c. Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme d. Elektronen im Festkörper: Metalle, Halbleiter, Dotierung, Gitterfehler, Elektronische Bauelemente (Diode, Transistor) e. Magnetismus: Dia-, Para- und Ferromagnetismus, Hall-Effekt, Zyklotron-Resonanz f. Supraleitung, Meissner-Effekt, Cooper-Paare g. Struktur ungeordneter Festkörper, Gläsern, Flüssigkristallen, Flüssigkeiten und Polymeren
Forms of instruction	<p>Lecture (2 SWS)</p> <p>Seminar (1 SWS)</p> <p>Lecture (2 SWS)</p>

	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Seminar (1 SWS) Course
Languages of instruction	German, English
Duration (semesters)	2 Semester Semester
Module frequency	jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester
Module capacity	unlimited
Time of examination	
Credit points	10 CP
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.
Share of module grade on the course of study's final grade	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
Course 1		
Course 2		
Course 3		
Course 4		
Course 5		
Course 6		
Course 7		
Final exam of module		mündl. Prüfung, Seminarvortrag oder Klausur `Atom- und Molekülphysik`, mündl. Prüfung, Seminarvortrag oder Klausur `Statistische Physik`, mündl. Prüfung, Seminarvortrag oder Klausur `Festkörperphysik`

Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung `Atom- und Molekülphysik`		2				0
Course 2	Seminar	Seminar `Atom- und Molekülphysik`		1				0
Course 3	Lecture	Vorlesung `Festkörperphysik`		2				0
Course 4	Lecture	Vorlesung `Statistische Physik`		2				0
Course 5	Seminar	Seminar `Statistische Physik`		1				0
Course 6	Seminar	Seminar `Festkörperphysik`		1				0
Course 7	Course	Selbststudium						0
Workload by module						300		300
Total module workload								300

PHY.03075.06 - Fortgeschrittenenpraktikum (LA Gymnasien Physik)

PHY.03075.06

5 CP

Module label Fortgeschrittenenpraktikum (LA Gymnasien Physik)

Module code PHY.03075.06

Semester of first implementation

Module used in courses of study / semesters

- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

Responsible person for this module

Further responsible persons Dr. Nicki Hinsche, Dr. Franz-Josef Schmitt

Prerequisites

Skills to be acquired in this module

- Kenntnis von grundlegenden und historisch wichtigen physikalischen Experimenten (im Vergleich zum Grundpraktikum komplexere Experimente)
- Erlernen von praktischen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit moderner Messtechnik
- Erkennen und Bewerten von Fehlerquellen bei physikalischen Messungen
- Auswertung und grafische Darstellung von experimentellen Ergebnissen
- Anfertigung schriftlicher wissenschaftlicher Berichte

Module contents Durchführung von 2 grundlegenden Versuchen (jeweils 7 SWS an drei Tagen) mit Auswertung, Fehlerbetrachtung und Versuchsprotokoll. Es sind Projektversuche möglich, die zwei grundlegende Versuche ersetzen können. Unter den durchzuführenden Versuchen können z.B. sein:

- Dielektrische Eigenschaften von Materialien
- Photoeffekt
- Elektronenbeugung
- Zeeman-Effekt
- Röntgendiffraktion
- Rasterelektronenmikroskopie und EBIC
- NMR-Tomografie
- Schallausbreitung in Festkörpern
- Rastertunnelmikroskopie
- Umweltradioaktivität
- Stern-Gerlach-Versuch
- Rasterkraftmikroskopie
- Photovoltaik
- Rheologie an komplexen Flüssigkeiten
- Zeitaufgelöste Fluoreszenzspektroskopie
- Aktivitätsbestimmung

Versuchskomplex Elektronik:

- passive Zwei- und Vierpole, Leitungstheorie
- (nicht-lineare) Verstärkerschaltungen
- digitale Schaltungen, AD/DA-Wandler
- Regelungsstrukturen

Forms of instruction	Course Course Course							
Languages of instruction	German, English							
Duration (semesters)	1 Semester Semester							
Module frequency	jedes Sommersemester							
Module capacity	unlimited							
Time of examination								
Credit points	5 CP							
Share on module final degree	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
Share of module grade on the course of study's final grade	1							
Reference text	Medienform: %u2022 Versuchsaufbauten %u2022 Aufgabenblätter und Literaturhinweise %u2022 Internetauftritt							
Examination	Exam prerequisites	Type of examination						
Course 1								
Course 2								
Course 3								
Final exam of module	Testate zu den Praktikumsversuchen	fertig gestellte Versuchsprotokolle						
Exam repetition information								
Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Course	Praktikum `Elektronik`						0
Course 2	Course	Praktikum `Fort geschrittene`						0
Course 3	Course	Selbststudium						0
Workload by module						150		150
Total module workload								150

PHY.03152.02 - Experimentalphysik LA-B

PHY.03152.02

15 CP

Module label Experimentalphysik LA-B

Module code PHY.03152.02

Semester of first implementation

Module used in courses of study / semesters

- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

Responsible person for this module

Further responsible persons

Prof. Dr. Georg Woltersdorf, Dr. Mathias Stölzer

Prerequisites

Skills to be acquired in this module

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik im Bereich Optik
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender Rechenaufgaben

- Erwerb von grundlegenden Kenntnissen und Fähigkeiten im experimentellen Arbeiten
- Erwerb von Kommunikations- und Teamfähigkeit

Module contents

`Experimentalphysik`

Optik

a. Geometrische Optik: Reflexion, Brechung, Totalreflexion, abbildende Systeme

b. Wellenoptik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, Polarisierung, Ausbreitung von Licht, Interferenz und Beugung, Kohärenz, Interferometer, Auflösungsvermögen optischer Instrumente, Holographie,

c. Licht in Materie: Absorption, Dispersion, Streuung, Verhalten an Grenzflächen, Doppelbrechung, optische Aktivität, nichtlineare Optik

d. Quantenoptik: Wellen- und Photonenbild, Schwarzkörperstrahlung, Laser

`Praktikum`

- Fehlerrechnung und Statistik, Regression
- wissenschaftliches Protokollieren
- computergestützte Darstellung und Auswertung von Messergebnissen
- 20 Experimente zur Statistik, Mechanik, Wärmelehre, Elektrik, Optik, Atom- und Kernphysik

Forms of instruction

Practical training (3 SWS)

Practical training (3 SWS)

Lecture (2 SWS)

Seminar (2 SWS)

Lecture (1 SWS)

Course

Course

Languages of instruction

German, English

Duration (semesters)

2 Semester Semester

Module frequency

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Module capacity

unlimited

Time of examination
Credit points

15 CP

Share on module final degree

Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.

Share of module grade on the course of study's final grade

1

Examination

Exam prerequisites

Type of examination

Course 1
Course 2
Course 3
Course 4
Course 5
Course 6
Course 7
Final exam of module

bestätigte Praktikumsprotokolle

mündl. Prüfung oder Klausur

Exam repetition information

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Practical training	Grundpraktikum , Teil 2	3					0
Course 2	Practical training	Grundpraktikum , Teil 1	3					0
Course 3	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik III`	2					0
Course 4	Seminar	Seminar `Exper	2					0

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
		mentalphysik III`						
Course 5	Lecture	Vorlesung `Einführung zum Grundpraktikum`		1				0
Course 6	Course	Selbststudium zur Experiment alphysik						0
Course 7	Course	Selbststudium zum Grundpraktikum						0
Workload by module						450		450
Total module workload								450

PHY.03151.04 - Experimentalphysik LA-A

PHY.03151.04

20 CP

Module label	Experimentalphysik LA-A
Module code	PHY.03151.04
Semester of first implementation	
Module used in courses of study / semesters	

- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) () (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule more...
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (ELF, WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) () (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule
- Physik (Sekundarschule) (WLF) (Lehramt) > Physik Physik (Sekundar) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) > Pflichtmodule

Responsible person for this module	
Further responsible persons	Prof. Dr. Thomas Thurn-Albrecht, Prof. Dr. Jörg Schilling
Prerequisites	
Skills to be acquired in this module	

- Kenntnis und Verständnis der grundlegenden Konzepte der Experimentalphysik in den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Schwingungen und Wellen
- Anwendung des erlernten Wissens zur Lösung entsprechender

Rechenaufgaben

- Kenntnis und Anwendung von grundlegenden für die klassische Physik wichtigen mathematischen Methoden

Module contents

`Experimentalphysik`

1. Einführung: physikalische Größen, Einheiten, Gleichungen
2. Mechanik: Kinematik und Dynamik freier Punktmassen (Grundbegriffe, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze), Statik und Dynamik des starren Körpers (Drehmoment, Trägheitsmoment, Drehimpulserhaltungssatz, Kreisel, Gravitation, Planetenbewegung), Mechanik der Flüssigkeiten, Gase und deformierbaren Körper (Grenzflächenerscheinungen, Bernoullische Gleichung, Zähigkeit, Hookesches Gesetz)
3. Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichung idealer Gase, van der Waals Zustandsgleichung, I. Hauptsatz, ausgewählte Zustandsänderungen, Transportvorgänge, II. Hauptsatz, Entropie, thermodynamische Kreisprozesse
4. Elektrizität und Magnetismus: Elektrostatisches Feld (Ladung, elektrische Feldstärke, elektrisches Potenzial, Coulombsches Gesetz, Dielektrizitätskonstante, elektrische Polarisation), elektrischer Strom (Ohmsches Gesetz, elektrische Leitung in Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen), magnetisches Feld (magnetische Feldgrößen, Lorentzkraft, Materie im Magnetfeld, zeitlich veränderliches Magnetfeld (Induktionsgesetz, Maxwellsche Gleichungen), Anwendungen der elektromagnetischen Induktion (Generator, Motor, Transformator, Wechselstromkreis)
5. Schwingungen und Wellen: Schwingungen (Grundbegriffe, freie, gedämpfte, erzwungene und gekoppelte Schwingungen), Wellen (Grundbegriffe, Wellengleichung, Reflexion, Überlagerung, Huygens-Fresnelsches Prinzip, Schallwellen, elektromagnetische Wellen (Energiedichte, Strahlungsquellen-Hertzscher Dipol, Doppler-Effekt, Polarisation)
6. Phänomenologische Einführung in die Grundlagen der Kernphysik und Radioaktivität:
 Atomkern (Kernaufbau, Bindungsenergie, Tröpfchenmodell), Zerfallsgesetz (Aktivität, Halbwertszeit, Zerfallsstatistik, Zerfallsketten), Zerfallsarten (alpha-, beta- und gamma-Strahlung), Anwendungen (Kernspaltung, Kernfusion, medizinische Anwendungen)

`Mathematische Methoden`

- Teil I:

Vektoren , Spezielle Funktionen, Differentialrechnung, Integralrechnung
 Taylorentwicklung und Potenzreihen, Komplexe Zahlen,
 gewöhnliche Differentialgleichungen

- Teil II:

Differentialrechnung bei Funktionen von mehreren Veränderlichen (Totales Differential, Potential),
 Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Volumenintegrale,
 Rotation, Divergenz, Integralsätze (Stokes und Gauß),
 Matrizen und Determinanten, Koordinatentransformation, Matriceigenwerte,
 -eigenvektoren,
 Fourierreihen, Fouriertransformation
 Partielle Differentialgleichungen (Separationsansatz)

Forms of instruction

Lecture (4 SWS)
 Seminar (2 SWS)
 Lecture (4 SWS)
 Seminar (2 SWS)
 Course
 Lecture (1 SWS)
 Seminar (1 SWS)
 Lecture (1 SWS)
 Seminar (1 SWS)
 Course

Languages of instruction

German, English

Duration (semesters)

2 Semester Semester

Module frequency

jedes Studienjahr beginnend im Wintersemester

Module capacity

unlimited

Time of examination

PHY.03151.04

20 CP

Credit points 20 CP

Share on module final degree Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %; Course 8: %; Course 9: %; Course 10: %.

Share of module grade on the course of study's final grade 1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
-------------	--------------------	---------------------

Course 1

Course 2

Course 3

Course 4

Course 5

Course 6

Course 7

Course 8

Course 9

Course 10

Final exam of module	1 Klausur zum Abschluss der Vorlesungen/Seminare zur Experimentalphysik I, 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminare zu `Mathematische Methoden I`, 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesungen/Seminare zur Experimentalphysik II, 1 Klausur zum Abschluss der Vorlesung/Seminare zu `Mathematische Methoden II`, Bearbeitung und Lösen von Seminaraufgaben	mündliche Prüfung
-----------------------------	---	-------------------

Exam repetition information

Module course label	Course type	Course title	SWS	Workload of compulsory attendance	Workload of preparation / homework etc	Workload of independent learning	Workload (examination and preparation)	Sum workload
Course 1	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik I`		4				0
Course 2	Seminar	Seminar `Experimentalphysik I`		2				0
Course 3	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik II`		4				0
Course 4	Seminar	Seminar `Experimentalphysik II`		2				0
Course 5	Course	Selbststudium zur Experimentalphysik						0
Course 6	Lecture	Vorlesung `Mathematische Methoden I`		1				0
Course 7	Seminar	Seminar `Mathematische Methoden I`		1				0
Course 8	Lecture	Vorlesung `Mathematische Methoden II`		1				0
Course 9	Seminar	Seminar `Mathematische Methoden II`		1				0
Course 10	Course	Selbststudium zu den mathematischen Methoden						0
Workload by module						600		600
Total module workload								600

