

## 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

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

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Course 6</b>		
<b>Final exam of module</b>	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
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung		1				0
<b>Course 2</b>	Exercises	Schulpraktische Übungen		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium (zu den schulpraktischen Übungen)						0
<b>Course 6</b>	Seminar	Seminar (zur Vorlesung)		1				0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

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

PHY.05120.03

5 CP

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

### 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

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

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

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

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Final exam of module</b>		Seminarbeitrag im Sommersemester, Microteaching im Wintersemester, Belegarbeit im Rahmen der Laborübungen im Wintersemester, schriftliche Kurztestate im Sommersemester			mündliche Prüfung			
<b>Exam repetition information</b>								
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
<b>Course 1</b>	Course	Laborübungen		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar 'Physik in der gymnasialen Oberstufe'		2				0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium (zum Seminar)						0
<b>Course 4</b>	Course	Selbststudium (zur Laborübung)						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

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

PHY.05125.03

5 CP

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

Examination		Exam prerequisites			Type of examination			
<b>Exam repetition information</b>								
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
<b>Course 1</b>	Exercises	Schulpraktische Übungen oder Theorie-Praxis-Seminar (nach Angebot)	1					0
<b>Course 2</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Course 3</b>	Seminar	Seminar `Moderne Medien`	1					0
<b>Course 4</b>	Seminar	Seminar `Vertiefungsthemen der Physikdidaktik` (nach Angebot)	1					0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								150

## PHY.03163.03 - Theoretische Physik (LAG)

PHY.03163.03	15 CP
<b>Module label</b>	Theoretische Physik (LAG)
<b>Module code</b>	PHY.03163.03
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	PD Dr. Angelika Chassé
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik</li> <li>Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihre Arbeitsstrategien und Denkformen</li> </ul>
<b>Module contents</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Klassische Mechanik (LA-1): <ol style="list-style-type: none"> <li>Newtonsche Mechanik</li> <li>Lagrange- und Hamilton-Formalismus</li> <li>Mechanik des starren Körpers</li> <li>Kontinuumsmechanik</li> </ol> </li> <li>Elektrodynamik (LA-2): <ol style="list-style-type: none"> <li>Maxwell-Gleichungen, Folgerungen und Anwendungen</li> <li>Elektromagnetische Wellen im Vakuum</li> <li>Elektrodynamik in Materie</li> <li>Grundlagen der Wellenoptik</li> <li>Spezielle Relativitätstheorie</li> </ol> </li> <li>Quantenmechanik (LA-3): <ol style="list-style-type: none"> <li>Grundlagen der Quantenmechanik</li> <li>Schrödingers Wellenmechanik</li> <li>Wasserstoffatom</li> <li>Wechselwirkung mit äußeren Feldern</li> <li>Mehrteilchensysteme</li> </ol> </li> </ol>
<b>Forms of instruction</b>	Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Lecture (2 SWS) Seminar (1 SWS) Course
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	3 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	15 CP
<b>Share on module final degree</b>	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						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Course 4</b>								
<b>Course 5</b>								
<b>Course 6</b>								
<b>Course 7</b>								
<b>Final exam of module</b>	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						
<b>Exam repetition information</b>								
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
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Klassische Mechanik`		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar `Klassische Mechanik`		1				0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung `Elektrodynamik`		2				0
<b>Course 4</b>	Seminar	Seminar `Elektrodynamik`		1				0
<b>Course 5</b>	Lecture	Vorlesung `Quantenmechanik`		2				0
<b>Course 6</b>	Seminar	Seminar `Quantenmechanik`		1				0
<b>Course 7</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								450

## PHY.03161.01 - Struktur der Materie (LAG)

PHY.03161.01

10 CP

<b>Module label</b>	Struktur der Materie (LAG)
<b>Module code</b>	PHY.03161.01
<b>Semester of first implementation</b>	
<b>Module used in courses of study / semesters</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) (ELF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) (ELF, WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (ELF, WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) () (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation valid from WS 2012/13 &gt; Pflichtmodule</li> <li>• Physik (Gymnasium) (WLF) (Lehramt) &gt; Physik Physik (Gymnasium) (WLF), Version of accreditation (WS 2007/08 - SS 2012) &gt; Pflichtmodule</li> </ul>
<b>Responsible person for this module</b>	
<b>Further responsible persons</b>	Prof. Dr. Wolf Widdra, PD Dr. Angelika Chassé
<b>Prerequisites</b>	
<b>Skills to be acquired in this module</b>	<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>
<b>Module contents</b>	<p>‘Atom-, Kern- und Molekülphysik’</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Entwicklung der Atomvorstellung, grundlegende ‘Quanten’-Experimente</li> <li>Bohrsches Atommodell, Welle-Teilchen Problematik</li> <li>Grundlagen der Quantenmechanik, Wasserstoffatom</li> <li>Atome mit mehreren Elektronen</li> <li>Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlung</li> <li>Moleküle, Bindungen, Orbitale</li> <li>Atome/Moleküle mit externen Feldern, Einführung Spektroskopische Methoden</li> <li>Aufbau des Atomkerns, Kernkräfte, Kernmodelle und -zerfälle, Kernenergie, Kernfusion, Elementsynthese in Sternen</li> </ol> <p>‘Statistische Physik’</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Klassische statistische Mechanik (Gleichgewicht, Entropie, Temperatur, Maxwell-Boltzmann-Verteilung, Beispiele: Ideales Gas, Idealer Paramagnet)</li> <li>Statistik und Thermodynamik (Statistische Ensemble, thermodynamische Potentiale, Response-Funktionen, thermische Eigenschaften von realen Gasen)</li> <li>Quantenstatistik (Elektronengas in Metallen, Photonengas, Wärmekapazität von Festkörpern)</li> </ol> <p>‘Festkörperphysik’</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Chemische Bindung und Wechselwirkungen in kondensierter Materie</li> <li>Kristallstruktur: Einheitszelle, Kristallgitter, reziprokes Gitter, Brillouinonen, Streubedingungen und Strukturanalyse</li> <li>Dynamik des Kristallgitters: Phononen, akustische und optische Phononen, Zustandsdichte und spezifische Wärme</li> <li>Elektronen im Festkörper: Metalle, Halbleiter, Dotierung, Gitterfehler, Elektronische Bauelemente (Diode, Transistor)</li> <li>Magnetismus: Dia-, Para- und Ferromagnetismus, Hall-Effekt, Zyklotron-Resonanz</li> <li>Supraleitung, Meissner-Effekt, Cooper-Paare</li> <li>Struktur ungeordneter Festkörper, Gläsern, Flüssigkristallen, Flüssigkeiten und Polymeren</li> </ol>
<b>Forms of instruction</b>	<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
<b>Languages of instruction</b>	German, English
<b>Duration (semesters)</b>	2 Semester Semester
<b>Module frequency</b>	jedes Studienjahr beginnend im Sommersemester
<b>Module capacity</b>	unlimited
<b>Time of examination</b>	
<b>Credit points</b>	10 CP
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %; Course 4: %; Course 5: %; Course 6: %; Course 7: %.
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1

Examination	Exam prerequisites	Type of examination
<b>Course 1</b>		
<b>Course 2</b>		
<b>Course 3</b>		
<b>Course 4</b>		
<b>Course 5</b>		
<b>Course 6</b>		
<b>Course 7</b>		
<b>Final exam of module</b>		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
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Atom- und Molekülphysik`		2				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar `Atom- und Molekülphysik`		1				0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung `Festkörperphysik`		2				0
<b>Course 4</b>	Lecture	Vorlesung `Statistische Physik`		2				0
<b>Course 5</b>	Seminar	Seminar `Statistische Physik`		1				0
<b>Course 6</b>	Seminar	Seminar `Festkörperphysik`		1				0
<b>Course 7</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						300		300
<b>Total module workload</b>								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

<b>Forms of instruction</b>	Course Course Course							
<b>Languages of instruction</b>	German, English							
<b>Duration (semesters)</b>	1 Semester Semester							
<b>Module frequency</b>	jedes Sommersemester							
<b>Module capacity</b>	unlimited							
<b>Time of examination</b>								
<b>Credit points</b>	5 CP							
<b>Share on module final degree</b>	Course 1: %; Course 2: %; Course 3: %.							
<b>Share of module grade on the course of study's final grade</b>	1							
<b>Reference text</b>	Medienform: %u2022 Versuchsaufbauten %u2022 Aufgabenblätter und Literaturhinweise %u2022 Internetauftritt							
<b>Examination</b>	<b>Exam prerequisites</b>	<b>Type of examination</b>						
<b>Course 1</b>								
<b>Course 2</b>								
<b>Course 3</b>								
<b>Final exam of module</b>	Testate zu den Praktikumsversuchen	fertig gestellte Versuchsprotokolle						
<b>Exam repetition information</b>								
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
<b>Course 1</b>	Course	Praktikum `Elektronik`						0
<b>Course 2</b>	Course	Praktikum `Fort geschrittene`						0
<b>Course 3</b>	Course	Selbststudium						0
<b>Workload by module</b>						150		150
<b>Total module workload</b>								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
<b>Course 1</b>	Practical training	Grundpraktikum , Teil 2	3					0
<b>Course 2</b>	Practical training	Grundpraktikum , Teil 1	3					0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik III`	2					0
<b>Course 4</b>	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`						
<b>Course 5</b>	Lecture	Vorlesung `Einführung zum Grundpraktikum`		1				0
<b>Course 6</b>	Course	Selbststudium zur Experiment alphysik						0
<b>Course 7</b>	Course	Selbststudium zum Grundpraktikum						0
<b>Workload by module</b>						450		450
<b>Total module workload</b>								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**

<b>Final exam of module</b>	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
<b>Course 1</b>	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik I`		4				0
<b>Course 2</b>	Seminar	Seminar `Experimentalphysik I`		2				0
<b>Course 3</b>	Lecture	Vorlesung `Experimentalphysik II`		4				0
<b>Course 4</b>	Seminar	Seminar `Experimentalphysik II`		2				0
<b>Course 5</b>	Course	Selbststudium zur Experimentalphysik						0
<b>Course 6</b>	Lecture	Vorlesung `Mathematische Methoden I`		1				0
<b>Course 7</b>	Seminar	Seminar `Mathematische Methoden I`		1				0
<b>Course 8</b>	Lecture	Vorlesung `Mathematische Methoden II`		1				0
<b>Course 9</b>	Seminar	Seminar `Mathematische Methoden II`		1				0
<b>Course 10</b>	Course	Selbststudium zu den mathematischen Methoden						0
<b>Workload by module</b>						600		600
<b>Total module workload</b>								600

