

Fachspezifische Prüfungsordnung

für den Bachelorstudiengang

Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen

mit dem Unterrichtsfach Physik

der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen

vom 24.10.2011

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes zum Aufbau der Fachhochschule für Gesundheitsberufe in Nordrhein-Westfalen vom 08. Oktober 2009 (GV. NRW S. 516), sowie des Gesetzes über die Ausbildung für Lehrämter an öffentlichen Schulen (Lehrerausbildungsgesetz – LABG) vom 12. Mai 2009 (GV. NRW S. 308) und der Verordnung über den Zugang zum nordrhein-westfälischen Vorbereitungsdienst für Lehrämter an Schulen und Voraussetzungen bundesweiter Mobilität (Lehramtszugangsverordnung – LZV) vom 18. Juni 2009 (GV. NRW S. 344), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

Inhaltsübersicht

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Sprachenregelung
- § 3 Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte
- § 4 Regelstudienzeit, Studiumumfang und Leistungspunkte
- § 5 Formen, Umfang und Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote
- § 6 Bachelorarbeit
- § 7 Inkrafttreten und Veröffentlichung

Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

§ 1

Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für das Unterrichtsfach Physik im lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang für Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH Aachen. Sie beinhaltet die jeweils fachspezifischen Regelungen wie die Auflistung der einzelnen Module mit Studieninhalten, Credit Point-Angabe, Lernzielen, Prüfungsformen und –dauer sowie den Studienverlaufsplänen.
- (2) Diese Prüfungsordnung gilt nur in Verbindung mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang in der jeweils gültigen Fassung, die fachspezifische und fachübergreifende Regelungen beinhaltet.
- (3) Wird die Bachelorarbeit im Unterrichtsfach Physik geschrieben, verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften nach dem erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums den akademischen Grad eines Bachelor of Science RWTH Aachen University (B.Sc. RWTH).

§ 2

Sprachenregelung

- (1) Das Studium findet in deutscher Sprache statt.
- (2) Die Bachelorarbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

§ 3

Zugangsprüfung für beruflich Qualifizierte

- (1) Die Zugangsprüfung besteht aus je einer Fachprüfung in den Fächern Physik und Mathematik. In jeder der Fachprüfungen wird das Wissen des betreffenden Faches auf dem Niveau des Abiturs abgeprüft.
- (2) Die Prüfung wird in Form von zwei Klausuren zur Physik bzw. Mathematik durchgeführt.

§ 4

Regelstudienzeit, Studiumumfang und Leistungspunkte

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Bachelorarbeit sechs Semester (drei Jahre). Das Studium kann nur im Wintersemester aufgenommen werden.
- (2) Das Studium des Unterrichtsfaches Physik enthält einschließlich des Moduls Bachelorarbeit insgesamt 12 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (Anlage 1).
- (3) Der Studiumumfang beläuft sich zuzüglich der Bachelorarbeit und des Vernetzungsmoduls Experimentalphysik auf 57 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS).

§ 5

Formen, Umfang und Einsichtnahme der Prüfungen sowie Bildung der Fachnote

- (1) In dem Unterrichtsfach Physik werden Prüfungen in Form von mündlichen Prüfungen, Klausurarbeiten, schriftlichen Hausarbeiten, schriftlichen Hausaufgaben, Projektarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Teilnahmenachweisen und Praktika im Sinne des § 9 der Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Berufskollegs der RWTH Aachen durchgeführt. Außerdem werden Seminare abgehalten.
- (2) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch des Unterrichtsfaches Physik bestimmt.
- (3) Die Dauer einer **mündlichen Prüfung** beträgt pro Kandidatin bzw. pro Kandidat mindestens 20 Minuten und höchstens 40 Minuten.
- (4) Die Dauer einer **Klausurarbeit** beträgt mindestens 60 Minuten und höchstens 180 Minuten und wird für die betreffenden Module im Modulkatalog (Anlage 1) festgelegt.
- (5) In einem Seminar sollen die Studierenden nachweisen, dass sie sich in ein abgeschlossenes Thema einarbeiten können und dieses allgemeinverständlich präsentieren und darstellen können. Die **Prüfungsleistungen in einem Seminar** bestehen in der Regel aus einem unter Anleitung entwickelten Fachvortrag von mind. 20 und höchstens 60 Minuten Dauer über ein abgeschlossenes Thema und einer schriftlichen Ausarbeitung, die nicht mehr als 20 Seiten umfassen soll. Der Seminarvortrag und die Ausarbeitung werden vom Veranstalter des Seminars bewertet und gehen gleichgewichtet in die Gesamtnote ein. Ggfs. kann der Seminarvortrag durch andere Präsentationsformen ersetzt werden.
- (6) Der Umfang einer schriftlichen Hausarbeit beträgt maximal 20 Seiten.
- (7) Für die Einsichtnahme in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten muss den Studierenden mindestens 15 Minuten Zeit eingeräumt werden.
- (8) Von den folgenden Modulen kann entsprechend § 12 Abs. 8 der übergreifenden Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang genau eines gestrichen werden: Experimentalphysik I, Experimentalphysik II, Mathematische Grundlagen für Lehramtskandidaten und Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I.

§ 6

Bachelorarbeit

- (1) Wird die Bachelorarbeit im Unterrichtsfach Physik geschrieben, kann das Thema erst ausgegeben werden, wenn 54 CP in dem Fach Physik erreicht sind.
- (2) Die Ergebnisse der Bachelorarbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat mit einem Abschlussvortrag im Rahmen eines Bachelor-Vortragskolloquiums.

§ 7

Inkrafttreten und Veröffentlichung

- (1) Diese Prüfungsordnung tritt am Tage nach der Veröffentlichung in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.

- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab Wintersemester (WS) 2011/12 erstmalig für das Unterrichtsfach Physik des Bachelorstudiengangs Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die Bestimmungen dieser Prüfungsordnung finden nur in Zusammenhang mit der übergreifenden Prüfungsordnung für den lehramtsbezogenen Bachelorstudiengang an der RWTH Aachen vom 26. Juli 2011 in der jeweils gültigen Fassung Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fakultätsrates der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 26. Juli 2011.

Der Rektor
der Rheinisch-Westfälischen
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 24.10.2011

gez. Schmachtenberg
Univ.-Prof. Dr.-Ing. E. Schmachtenberg

Anlage 1

1. Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand am Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder. Nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link www.campus.rwth-aachen.de bekannt gegeben.

Prüfungsordnungsbeschreibung: Physik Lehramt (B.Sc.) [LABGyGePhy/11]

Titel	Physik Lehramt (B.Sc.)
Kurzbezeichnung	Physik LA (B.Sc.)
Beschreibung	<p>Der Bachelorstudiengang Lehramt Physik soll grundlegende Kompetenzen zur Fachwissenschaft Physik sowie ihren Erkenntnis- und Arbeitsmethoden vermitteln. Zudem gewinnen die Studierenden erste Einblicke in die fachdidaktischen Anforderungen an einen erfolgreichen, attraktiven Physikunterricht. Der Bachelorstudiengang Lehramt Physik legt die Grundlagen der Physik in der Breite und nimmt dabei mit einem hohen Anteil von speziellen Veranstaltungen für Lehramtsstudierende bereits Rücksicht auf deren besondere Bedürfnisse in der experimentellen und theoretischen Ausbildung. Der Bachelorstudiengang Lehramt Physik bereitet insbesondere auf das Masterstudium Lehramt Physik vor. Er soll dazu befähigen, die vermittelten Fähigkeiten und Kenntnisse anzuwenden und sich im Zuge eines lebenslangen Lernens schnell neue, vertiefende Kenntnisse anzueignen. Deshalb werden im Studienverlauf auch Schlüsselqualifikationen erworben. Der Bachelorstudiengang ermöglicht einen Einstieg in den Arbeitsmarkt für entsprechende Aufgaben oder den Wechsel des Studienorts. Im Speziellen sollen im Bachelorstudiengang in den einzelnen Teilbereichen die folgenden Qualifikationen erreicht werden:</p> <p><u>Experimentalphysik:</u> Die Studierenden besitzen ein anschlussfähiges physikalisches Fachwissen zur Experimentalphysik in den Gebieten der Mechanik, Wärmelehre, Elektrodynamik, speziellen Relativitätstheorie, Optik und Quantenphysik. In den Vorlesungen und Übungen zur Experimentalphysik der ersten drei Semester steht die Erarbeitung eines soliden und strukturierten Fachwissens zu den genannten Gebieten und dessen Anwendung auf physikalische Probleme im Mittelpunkt. Dabei werden die Studierenden mit den charakteristischen Methoden des physikalischen Denkens und Arbeitens vertraut. Dem dient das Wechselspiel zwischen Demonstrationsversuchen, deren Erklärung mit physikalischen Gesetzen und deren Vertiefung an Hand von Übungsaufgaben. Dabei wird auf fundamentale Konzepte wie z.B. Erhaltungssätze Wert gelegt. Die Studierenden können die wichtigsten Phänomene sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. In der speziell für Lehramtsstudierende angebotenen Physik-IV-Veranstaltung erwerben die Studierenden grundlegende Kenntnisse auf den Gebieten der Quantenphysik, Atomphysik, Molekülphysik und der Kernphysik und lernen dabei auch die Ideengeschichte ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe kennen. Die Studierenden kennen exemplarische Anwendungen der angewandten Physik wie z.B. den Laser und gewinnen einen ersten Einblick in technisch relevante Gebiete der modernen Physik wie die Festkörperphysik. Sie besitzen einen Überblick über die Elementarteilchen- und Astrophysik sowie über die Kosmologie. Die Studierenden kennen historisch wichtige Experimente insbesondere zur Atom- und Quantenphysik sowohl in ihrer historischen Ausführung als auch als moderne Demonstrationsexperimente.</p> <p><u>Theoretische Physik:</u> In einer speziell für Lehramtsstudierende angebotenen zweisemestrigen Veranstaltung zur Theoretischen Physik gewinnen die Studierenden einen Überblick über Strukturen und Konzepte der Physik in den Gebieten der Theoretischen Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik und Quantenphysik. Sie erfassen mit Hilfe von abstrakten Formulierungen physikalische Probleme und können diese lösen. Sie erwerben dabei ein grundlegendes Verständnis von Raum, Zeit, Materie und Kräften. Die Studierenden können die Vielzahl physikalischer Phänomene mit Hilfe von wenigen Grundprinzipien erklären.</p> <p><u>Praktika:</u> Wichtige Arbeits- und Erkenntnismethoden der experimentellen Physik werden im</p>

Grundlagenpraktikum für Lehramtsstudierende kennen- und exemplarisch nutzen gelernt. Hierzu gehören die Handhabung von Geräten sowie das Planen, Aufbauen, Durchführen und Auswerten von Experimenten ebenso wie die Modellierung und Analogienbildung und die Reflexion hierüber. Das gesamte Grundpraktikum ist auf die Bedürfnisse zukünftiger Physiklehrer abgestimmt, was sich u.a. in der Auswahl der Versuche, der Experimentiermaterialien und Prüfungsformen zeigt. So erwerben die Studierenden z.B. die experimentellen Kompetenzen, um physikalische Phänomene im Alltag (z.B. Physik im Sport) im Physikunterricht messbar und damit für den Unterricht zugänglich zu machen. Neben den fachlichen Zielen des Praktikums werden im Praktikum durch dessen vielfältige Methodik auch frühzeitig Erkenntnisse der Fachdidaktik für die Lehramtsstudierenden erlebbar gemacht, wodurch eine gemeinsame Erfahrungsbasis für das reflektierende Lernen in fachdidaktischen Lehrveranstaltungen geschaffen wird. Die Studierenden können komplexere experimentelle Aufbauten bedienen und deren Ergebnisse auswerten und interpretieren. Sie zeichnen sich durch solide experimentelle Fertigkeiten beim Umgang mit schultypischen Demonstrationsversuchen zur Atom- und Quantenphysik aus. Grundlegende Kenntnisse zum Aufbau und zur Funktion elektronischer Bauelemente erlauben den Studierenden das Verständnis der Grundprinzipien der Regel- und Prozesstechnik sowie der Sensorik. In Teilen des Fortgeschrittenenpraktikums machen sich die Studierenden mit experimentellen Methoden der Festkörper- und Teilchenphysik vertraut und schulen somit die Anschlussfähigkeit ihres Fachwissens an aktuelle Problemstellungen der Physik.

Fachdidaktik: Die Studierenden erwerben ein solides und strukturiertes Wissen in der Fachdidaktik Physik, die auf einer konstruktivistischen Lerntheorie aufbaut. Sie kennen Ergebnisse aktueller fachdidaktischer Forschung über das Lernen von Physik und nutzen dieses für die Gestaltung von einfachen Lernumgebungen. Die Studierenden kennen die Grundlagen einer kompetenzorientierten Leistungsbeurteilung, sind mit der Begründung und der Umsetzung kontextorientierten Unterrichtens sowie den Basiskonzepten in der naturwissenschaftlichen Bildung vertraut. Die Studierenden haben die Entwicklung kontextorientierten Unterrichtes am Beispiel des Rahmenkontextes 'Klima und Wetter' praktiziert und können die Vorgehensweise auf weitere Kontexte transferieren. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Schülervorstellungen für die Gestaltung von Lernumgebungen.

Soft-Skills: Unter den überfachlichen Qualifikationen, welche die Studierenden während ihres Studiums erwerben, sind vor allem das Erlernen von Teamarbeit im Rahmen der Kleingruppenübungen und eines Projektpraktikums und die Aneignung von Präsentationstechniken z.B. im Grundpraktikum zu nennen. Die Studierenden sind sich der gesellschaftlichen Bedeutung der Physik bewusst. Dies gilt ebenso für die Verantwortung des Physikunterrichts und damit der Physiklehrer für die Entwicklung mündiger Bürger, die auf der Basis einer breiten, soliden naturwissenschaftlichen Grundbildung an gesellschaftlichen Entscheidungen teilhaben können und wollen.

Modul: Freiwilliges Modul [LABGyGePhy-000/11]

MODUL TITEL: Freiwilliges Modul						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
0		0	0			
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Voraussetzungen			Benotung			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungs- dauer (Minuten)	CP	SWS
Freiwillige Leistung [LABGyGePhy-000.a/11]					0	0

Modul: Experimentalphysik I [LABGyGePhy-111/11]

MODUL TITEL: Experimentalphysik I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Physikalische Größen und Einheitensysteme, Kinematik und Dynamik von Massenpunkten, Erhaltungssätze, Gravitation, rotierende Bezugssysteme, deformierbare Medien, Reibung, Aerodynamik und Hydrodynamik, Dynamik starrer Körper, Schwingungen, Wellen, Akustik, spezielle Relativitätstheorie.</p>			<p>Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse in der Mechanik und der speziellen Relativitätstheorie. Sie kennen fundamentale Konzepte wie Erhaltungssätze und das Relativitätsprinzip und können diese bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden. Die Studierenden können wichtige Phänomene der Mechanik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen. Die Übungen finden in Kleingruppen statt, wo die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Klausurarbeit von 120 min Dauer (100% der Modulnote). Die Modulnote geht u.U. nicht in die Fachnote ein (siehe § 5 Absatz (8) der Prüfungsordnung).</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Experimentalphysik I: Vorlesung [LABGyGePhy-111.a/11]					0	4
Experimentalphysik I: Übung [LABGyGePhy-111.b/11]					0	2
Experimentalphysik I: Klausur [LABGyGePhy-111.c/11]				120	8	0

Modul: Mathematische Grundlagen für Lehramtskandidaten [LABGyGePhy-131/11]

MODUL TITEL: Mathematische Grundlagen für Lehramtskandidaten						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	3	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Taylorreihen, Funktionen mehrerer Veränderlicher, Felder, Vektoren, Differentialoperatoren, Linien-, Oberflächen- und Volumenintegrale, elementare Differentialgleichungen, Operationen mit Matrizen (Invertieren, Diagonalisieren, Determinante, Eigenwerte).			Der Umgang mit den mathematischen Werkzeugen der Physik wird erlernt und eingeübt. Die Studierenden sind in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen. Die Übungen finden in Kleingruppen statt, wo die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Klausurarbeit von 90 min Dauer (100% der Modulnote). Die Modulnote geht u.U. nicht in die Fachnote ein (siehe § 5 Absatz (8) der Prüfungsordnung).			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Einführung in die Theoretische Physik / Lehramt: Vorlesung [LABGyGePhy-131.a/11]					0	2
Einführung in die Theoretische Physik / Lehramt: Übung [LABGyGePhy-131.b/11]					0	1
Einführung in die Theoretische Physik / Lehramt: Klausur [LABGyGePhy-131.c/11]				90	3	0

Modul: Experimentalphysik II [LABGyGePhy-211/11]

MODUL TITEL: Experimentalphysik II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Wärmelehre: kinetische Gastheorie, reale Gase, Phasenübergänge, Kreisprozesse, Entropie, Hauptsätze der Thermodynamik.</p> <p>Elektromagnetismus: Elektrostatik und Magnetostatik in Vakuum und Materie, elektrischer Strom, zeitlich veränderliche Felder, Induktion, Elektrische Schaltkreise, Schwingkreise, Maxwell-Gleichungen, Elektromagnetische Wellen, Elektrodynamik und Relativitätstheorie.</p>			<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse in der Wärmelehre und der Elektrodynamik. Sie kennen fundamentale Konzepte der Wärmelehre und Elektrodynamik und können diese bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden. Die Studierenden können wichtige Phänomene der Wärmelehre und Elektrodynamik sprachlich und mathematisch beschreiben und einfache Experimente dazu angeben bzw. entwickeln. Ferner sind sie in der Lage, die erworbenen Kenntnisse auf konkrete Problemstellungen anzuwenden und entsprechende Rechnungen durchzuführen. Die Übungen finden in Kleingruppen statt, wo die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Klausurarbeit von 120 min Dauer (100% der Modulnote).</p> <p>Die Modulnote geht u.U. nicht in die Fachnote ein (siehe §5 Absatz (8) der Prüfungsordnung).</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Experimentalphysik II: Vorlesung [LABGyGePhy-211.a/11]					0	4
Experimentalphysik II: Übung [LABGyGePhy-211.b/11]					0	2
Experimentalphysik II: Klausur [LABGyGePhy-211.c/11]				120	8	0

Modul: Grundpraktikum Lehramt [LABGyGePhy-221/11]

MODUL TITEL: Grundpraktikum Lehramt						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	2	10	8	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Kompetenzpraktikum (KP): Messgrößen und ihre Fehler, Messgeräte in der Mechanik und Elektrik, Herstellen elektrischer Schaltungen, computergestützte Messwerterfassung.</p> <p>Versuchspraktikum (VP): Erzwungene Schwingungen, Filter, Kondensatorentladung, Röntgenstrahlung, optische Spektroskopie.</p> <p>Projektpraktikum: Erarbeitung und Präsentation eines Experimentalvortrages zu einem selbstgewählten Thema in Gruppenarbeit.</p>			<p>Übergeordnete Lernziele des gesamten Grundpraktikums: Erwerb experimenteller Kompetenz unter besonderer Berücksichtigung der Anforderungen in der Schule, Arbeiten in einer Gruppe, Präsentationstechniken bei der Vorstellung der Ergebnisse in schriftlichen und mündlichen Präsentationen.</p> <p>Zusätzlich werden in den einzelnen Teilen des Praktikums die folgenden Lernziele verfolgt:</p> <p>KP: Die Studierenden erwerben experimentelle Kompetenz im Bereich der Erfassung, Auswertung und Interpretation von Messwerten, beim Aufbau von Experimenten und im Umgang mit Messinstrumenten. Sie kennen schulpraxisrelevante Einsatzmöglichkeiten des Computers zur Aufnahme und Auswertung von Messdaten. Sie kennen Methoden der Fehlerabschätzung und -diskussion und können diese anwenden.</p> <p>VP: Weiterentwicklung der im KP erworbenen experimentellen Kompetenz unter besonderer Berücksichtigung schulrelevanter Experimentieraufbauten und -materialien. Die Studierenden können einfache Experimente planen, aufbauen, durchführen und auswerten. Sie können dabei physikalisches Wissen anwenden. Die Studierenden lernen verschiedene Methoden der Gruppenarbeit kennen.</p> <p>Projektpraktikum: Die Studierenden können sich eigenständig in ein physikalisches Thema einarbeiten und in Gruppenarbeit Experimente hierzu planen, durchführen und auswerten. Sie können die Ergebnisse ihres Projektes in einem Experimentalvortrag präsentieren.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Teilnahme am Teil I des Praktikums (KP).</p> <p>Die Teilnahme am Teil II des Praktikums (VP) erfordert den erfolgreichen Abschluss des ersten Teils sowie das erfolgreiche Bestehen des Moduls 'Experimentalphysik I' oder des Moduls 'Experimentalphysik II'.</p>						

LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN			
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Grundpraktikum Lehramt I [LABGyGePhy-221.a/11]	15	4	3
Grundpraktikum Lehramt II / Versuchspraktikum [LABGyGePhy-221.b/11]	15	4	4
Grundpraktikum Lehramt II / Projektpraktikum [LABGyGePhy-221.c/11]	30	2	1

Modul: Experimentalphysik III [LABGyGePhy-311/11]

MODUL TITEL: Experimentalphysik III						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	6	6	jedes 2. Semester	WS 2012/2013	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Optik: Elektromagnetische Felder in Medien, geometrische Optik, optische Instrumente, Wellenoptik, Interferenz, Beugung, Polarisierung.</p> <p>Quantenphysik: Schwarzer Körper und Strahlungsgesetze, grundlegende Experimente zur Quantenphysik, Teilchen-Welle-Dualismus, Unschärferelation, Schrödingergleichung (Kastenpotential), Bohrsches Atommodell, Rutherford-Streuquerschnitt.</p>			<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnisse auf dem Gebiet der Optik und kennen wichtige Experimente und Konzepte der Quantenphysik. Sie können ihre Optikkenntnisse bei der Entwicklung einfacher optischer Experimente und der Berechnung von Anwendungsbeispielen anwenden. Die Studierenden können einfache quantenphysikalische Probleme lösen. Die Übungen finden in Kleingruppen statt, wo die Studierenden ihre eigenen Lösungen und Lösungsansätze den Kommilitonen vorstellen. Als Schlüsselqualifikation wird die Präsentation der eigenen Ergebnisse vermittelt.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Modulprüfung wird durch erfolgreiche Bearbeitung schriftlicher Hausaufgaben bestanden; die Bestehenskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Keine Benotung, durch erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (schriftliche Hausaufgaben) wird unbenoteter Teilnahmenachweis erworben.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Experimentalphysik III: Vorlesung [LABGyGePhy-311.a/11]		0	4			
Experimentalphysik III: Übung [LABGyGePhy-311.b/11]		6	2			

Modul: Vernetzungsmodul Experimentalphysik [LABGyGePhy-312/11]

MODUL TITEL: Vernetzungsmodul Experimentalphysik						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
3	1	3	0	jedes Semester	WS 2012/2013	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Die zu vernetzenden Einzelgebiete der Experimentalphysik sind die Mechanik und spezielle Relativitätstheorie (Experimentalphysik I), die Wärmelehre und Elektrodynamik (Experimentalphysik II) und die Optik und Quantenphysik (Experimentalphysik III) sowie die Methoden des Experimentierens und Modellierens, wie sie an exemplarischen Versuchen in den Grundpraktika Lehramt I und II behandelt werden.</p>			<p>Die Studierenden gewinnen einen Überblick über die einzelnen Themengebiete der experimentellen Physik. Sie können Zusammenhänge zwischen den Einzelgebieten erklären und selbst herstellen. Die Studierenden wenden Fachkenntnisse und Methoden aus den verschiedenen Bereichen der Experimentalphysik an und transferieren sie auf ähnliche Fragestellungen. Sie stellen vernetztes Wissen verständlich dar.</p> <p>Die Studierenden erwerben damit Schlüsselqualifikationen in den Bereichen Überblick, Vernetzung und Transfer von Einzelwissen sowie Präsentation.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul: 24 CP aus den Modulen 'Experimentalphysik I', 'Experimentalphysik II', 'Experimentalphysik III' und 'Grundpraktikum Lehramt'.</p>			<p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer. Die Note geht mit vierfacher Gewichtung in die Fachnote ein.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Tutorium Vernetzung Experimentalphysik (freiwillig) [LABGyGePhy-312.a/11]					0	0
Mündliche Prüfung in Experimentalphysik [LABGyGePhy-312.b/11]				20	3	0

Modul: Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I [LABGyGePhy-431/11]

MODUL TITEL: Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	1	8	6	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Mechanik: Einführung in die Newtonsche Mechanik von Massenpunkten, Lagrangesche Formulierung der Mechanik, Erhaltungssätze.</p> <p>Elektrodynamik: Elektrostatik, Magnetostatik, Maxwell-Gleichungen.</p>			<p>Die Studierenden können mit Hilfe von abstrakten Formulierungen physikalische Probleme erfassen und lösen. Sie verfügen über ein grundlegendes Verständnis von Raum, Zeit, Materie und Kräften. Die Studierenden sind in der Lage, die Vielzahl physikalischer Phänomene mit Hilfe von wenigen Grundprinzipien zu erklären und quantitative Vorhersagen abzuleiten. Die Studierenden können mit den mathematischen Werkzeugen der Physik umgehen und haben ein Verständnis für Abstraktion, Formalisierung und Idealisierung eines physikalischen Problems erworben.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Klausurarbeit von 120 min Dauer.</p> <p>Die Modulnote geht u.U. nicht in die Fachnote ein (siehe § 5 Absatz (8) der Prüfungsordnung).</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I: Vorlesung [LABGyGePhy-431.a/11]					0	4
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I: Übung [LABGyGePhy-431.b/11]					0	2
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende I: Klausur [LABGyGePhy-431.c/11]				120	8	0

Modul: Fachdidaktik Physik Grundmodul [LABGyGePhy-441/11]

MODUL TITEL: Fachdidaktik Physik Grundmodul						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
4	3	5	4	jedes 2. Semester	SS 2013	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Grundlagen der Fachdidaktik Physik, Grundlagen des Einsatzes von Medien im Physikunterricht.			Die Studierenden erwerben ein solides und strukturiertes Wissen in der Fachdidaktik Physik, die auf einer konstruktivistischen Lerntheorie aufbaut. Sie kennen Ergebnisse fachdidaktischer Forschung über das Lernen von Physik und nutzen dieses für die Gestaltung von einfachen Lernumgebungen. Die Studierenden kennen die Grundlagen einer kompetenzorientierten Leistungsbeurteilung, sind mit der Begründung und der Umsetzung kontextorientierten Unterrichtens sowie den Basiskonzepten in der naturwissenschaftlichen Bildung vertraut. Die Studierenden kennen die Bedeutung von Schülervorstellungen für die Gestaltung von Lernumgebungen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Teilnahme an der Veranstaltung 'Medien im Physikunterricht' erfordert die erfolgreiche Teilnahme an der Veranstaltung 'Einführung in die Fachdidaktik Physik'.			Hausarbeit im Seminar 'Medien im Physikunterricht', ohne Benotung.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Einführung in die Fachdidaktik Physik [LABGyGePhy-441.a/11]					2	2
Medien im Physikunterricht [LABGyGePhy-441.b/11]					3	2

Modul: Experimentalphysik IV [LABGyGePhy-511/11]

MODUL TITEL: Experimentalphysik IV						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Aufbau der Atome, Quantentheorie der Atome, Röntgenstrahlung, Laser, Moleküle und Festkörper, Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Astrophysik und Kosmologie.</p>			<p>Die Studierenden besitzen grundlegende Kenntnis auf den Gebieten der Quantenphysik, Atomphysik, Molekülphysik und der Kernphysik. Sie kennen die wichtigsten allgemeinen Eigenschaften von Atomen, Molekülen und Kernen und können einfache quantenphysikalische Probleme lösen. Die Studierenden kennen exemplarische Anwendungen der modernen Physik wie z.B. den Laser und bildgebende Verfahren in der Medizin. Sie haben einen ersten Einblick in technisch relevante Gebiete der modernen Physik wie die Festkörperphysik sowie einen Überblick über die Elementarteilchen- und Astrophysik sowie über die Kosmologie gewonnen. Die Studierenden kennen historisch wichtige Experimente insbesondere zur Atom- und Quantenphysik sowohl in ihrer historischen Ausführung als auch als moderne Demonstrationsexperimente. In den Übungen werden in Kleingruppen die eigenen Lösungen und Lösungsansätze für physikalische Probleme zu den behandelten Themengebieten diskutiert. Zudem gewinnen die Studierenden schulrelevante Einblicke in ein breites Methodenspektrum der Vermittlung moderner Physik.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Voraussetzung für die Zulassung zum Modul: 'Vernetzungsmodul Experimentalphysik'.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Klausurarbeit von 120 min Dauer oder mündliche Prüfung von mind. 20 min Dauer. Die Prüfungsform wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Experimentalphysik IV: Vorlesung [LABGyGePhy-511.a/11]					0	4
Experimentalphysik IV: Übung [LABGyGePhy-511.b/11]					0	2
Experimentalphysik IV: Prüfung [LABGyGePhy-511.c/11]				120	8	0

Modul: Theoretische Physik für Lehramtsstudierende II [LABGyGePhy-531/11]

MODUL TITEL: Theoretische Physik für Lehramtsstudierende II						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
5	1	8	6	jedes 2. Semester	WS 2013/2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
<p>Quantenphysik: Schrödinger-Gleichung, eindimensionale Systeme, harmonischer Oszillator.</p> <p>Klassische statistische Mechanik: Wahrscheinlichkeitsdichten, mikrokanonische Gesamtheiten, Entropie, ideales Gas.</p> <p>Phänomenologische Thermodynamik: Temperatur, Wärme, Zustandsgleichungen, Arbeit, innere Energie, 1.-3. Hauptsatz.</p>			<p>Die Studierenden haben ein Verständnis der begrifflichen Grundlagen der theoretischen Beschreibung mikrophysikalischer Phänomene im Rahmen der Quantenphysik sowie ein Verständnis der Grundlagen der statistischen Interpretation von physikalischen Vorgängen erworben.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende II: Vorlesung [LABGyGePhy-531.a/11]					0	4
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende II: Übung [LABGyGePhy-531.b/11]					0	2
Theoretische Physik für Lehramtsstudierende II: Prüfung [LABGyGePhy-531.c/11]				20	8	0

Modul: Fortgeschrittenenpraktikum Lehramt [LABGyGePhy-621/11]

MODUL TITEL: Fortgeschrittenenpraktikum Lehramt						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	7	6	jedes 2. Semester	SS 2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
STM, Laser, Labview, Detektoren, Comptonstreuung, Gasdetektor, Röntgenbeugung, Photoeffekt, Rutherfordstreuung, Franck-Hertz-Versuch, Zeeman-Effekt, Elektronik, Elektronenbeugung, Emissionsspektroskopie.			Selbstständige Planung der Messdurchführung, sorgfältige Protokollführung, praktisches Arbeiten, Abschätzen von Messunsicherheiten, Auswertung der Versuche mit Fehlerrechnung, Darstellung und Diskussion der Messergebnisse in Form eines Versuchsprotokolls. Die Studierenden können physikalische Ergebnisse komplexerer Versuche angemessen schriftlich präsentieren. Sie können ausgesuchte Versuche und deren Versuchsideen, theoretische Hintergründe und Versuchsaufbauten vor dem Hintergrund des schulischen Einsatzes reflektieren und beurteilen.			
Voraussetzungen			Benotung			
Voraussetzung für die Zulassung zum Modul: 'Grundpraktikum Lehramt I,II', 'Experimentalphysik IV für Lehramtsstudierende'.			Unbenoteter Teilnahmenachweis bescheinigt die erfolgreiche Durchführung und Dokumentation von insgesamt 12 Versuchen.			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel	Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS			
Fortgeschrittenenpraktikum: Vorkurs [LABGyGePhy-621.a/11]		0	1			
Fortgeschrittenenpraktikum: Praktikum Teile A und B [LABGyGePhy-621.b/11]		3	2			
Fortgeschrittenenpraktikum: Praktikum Teil C [LABGyGePhy-621.c/11]		4	3			

Modul: Bachelor-Arbeit [LABGyGePhy-651/11]

MODUL TITEL: Bachelor-Arbeit						
ALLGEMEINE ANGABEN						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
6	1	10	0	jedes Semester	SS 2014	Deutsch
INHALTLICHE ANGABEN						
Inhalt			Lernziele			
Spezialthema der Physik oder der Didaktik der Physik.			<p>Die Studierenden können sich in ein Spezialthema aus der Physik oder der Didaktik der Physik selbstständig einarbeiten. Sie beherrschen die Literaturrecherche und/oder Internetrecherche und können eine physikalische oder fachdidaktische Problemstellung mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten. Die Studierenden können ihre gewonnenen Erkenntnisse und ihre Grundlagen in einer wissenschaftlichen Abhandlung darstellen.</p> <p>Die Bachelor-Arbeit dient der Aneignung von Schlüsselqualifikationen in den Bereichen selbstständige Literaturrecherche, Verfassen von wissenschaftlichen Texten und Präsentationstechniken.</p>			
Voraussetzungen			Benotung			
54 Leistungspunkte aus der Physik und Fachdidaktik Physik.			<p>Begutachtung der Bachelor-Arbeit.</p> <p>Die Note geht mit zweifacher Gewichtung in die Fachnote ein.</p>			
LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN & ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Bachelor-Arbeit [LABGyGePhy-651.a/11]					8	0
Bachelor-Vortragsskolloquium [LABGyGePhy-651.b/11]				45	2	0

Anlage 2

Studienverlaufsplan

Studienverlaufsplan	SWS	CP
1. Semester (WS)		
Experimentalphysik I (Mechanik und spez. RT)	V4 Ü2	8
Einführung in die Theoretische Physik / Lehramt	V2 Ü1	3
		11
2. Semester (SS)		
Experimentalphysik II (Wärmelehre und Elektrodynamik)	V4 Ü2	8
Grundpraktikum Lehramt Physik I (Kompetenzpraktikum)	P3	4
		12
3. Semester (WS)		
Experimentalphysik III (Optik und Quantenphysik)	V4 Ü2	6
Grundpraktikum Lehramt Physik II (Versuchs- u. Projektpraktikum)	P5	6
Vernetzungsmodul Experimentalphysik	(T1)	3
		15
4. Semester (SS)		
Theoretische Physik I für Lehramtsstudierende Physik	V4 Ü2	8
Einführung in die Fachdidaktik Physik	V2	2
		10
5. Semester (WS)		
Experimentalphysik IV für Lehramtsstudierende Physik	V4 Ü2	8
Theoretische Physik II für Lehramtsstudierende Physik	V4 Ü2	8
Vorbereitung auf das Fachdidaktische Seminar Medien im PU		1
		17
6. Semester (SS)		
Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtsstudierende	P6	7
Fachdidaktisches Seminar Medieneinsatz im Physikunterricht	S2	2
Bachelor-Arbeit		8
Bachelor-Vortrag		2
		19
Gesamt		84