

B. Bachelorstudiengang Lehramt Physik

B.1 Übersicht Module und Leistungspunkte

1. Physik Lehramt RS und BBS

Modul	Leistungspunkte
1 : Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 : Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 : Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimental- physik	6
4 : Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5
5 : Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5
7 : Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	9
8 : Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeption und Praxis	10
10 : Experimentalphysik 4: Wahlpflichtbereich	6

2. Physik Lehramt HS

Modul	Leistungspunkte
1 : Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 : Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 : Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimental- physik	6
4 : Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5
5 : Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5
6 : Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	6
8 : Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeption und Praxis	10
9 : Experimentalphysik 4: Themen aus dem Makro- und dem Mikrokosmos. Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	9

3. Physik Lehramt GS

Semester 1 – 4 im Bachelorstudiengang Lehramt Physik

Modul	Leistungspunkte
1 : Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 : Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 : Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimental- physik	6
4 : Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5
5 : Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5

B.2 STUDIEN-VERLAUFSPLAN

1. Physik Lehramt RS und BBS

1. Semester			
M1:	Mechanik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP

2. Semester			
M1:	Thermodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP
M3:	Fachdidaktik 1 V/ Ü	4 SWS	6 LP

3. Semester			
M2:	Elektrodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik f. Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M4:	Experimentelles GP 1 P	4 SWS	5 LP

4. Semester			
M2:	Optik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik f. Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M5:	Experimentelles GP 2 P	4 SWS	5 LP

5. Semester			
M7:	Atom- und Quantenphysik V/ Ü	4 SWS	6 LP
M7:	Mathematik f. Physik 3 V/ Ü	2 SWS	3 LP

6. Semester			
M8:	Fachdidaktik 2 V/ P	6 SWS	10 LP
M10:	Experimentalphysik 4 V/ Ü	4 SWS	6 LP
	Bachelorarbeit		8 LP

„Mx“ bezeichnet das Modul, dem die Lehrveranstaltung zuzuordnen ist.

Abkürzungen: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P)

2. Physik Lehramt HS

1. Semester			
M1:	Mechanik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP
2. Semester			
M1:	Thermodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP
M3:	Fachdidaktik 1 V/ Ü	4 SWS	6 LP
3. Semester			
M2:	Elektrodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik f. Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M4:	Experimentelles GP 1 P	4 SWS	5 LP
4. Semester			
M2:	Optik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik f. Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M5:	Experimentelles GP 2 P	4 SWS	5 LP
5. Semester			
M6:	Atom- und Quantenphysik V/ Ü	4 SWS	6 LP
M8:	Fachdidaktik 2 V/ P	6 SWS	10 LP
6. Semester			
M9:	Experimentalphysik 4 V/ Ü	6 SWS	9 LP
	Bachelorarbeit		8 LP

„Mx“ bezeichnet das Modul, dem die Lehrveranstaltung zuzuordnen ist.

Abkürzungen: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P)

3. Physik Lehramt GS

1. Semester			
M1:	Mechanik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP

2. Semester			
M1:	Thermodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M1:	Mathematik f. Physik 1 V/Ü	2 SWS	2 LP
M3:	Fachdidaktik 1 V/ Ü	4 SWS	6 LP

3. Semester			
M2:	Elektrodynamik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik für Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M4:	Experimentelles GP 1 P	4 SWS	5 LP

4. Semester			
M2:	Optik V/ Ü	4 SWS	4 LP
M2:	Mathematik für Physik 2 V/Ü	2 SWS	2 LP
M5:	Experimentelles GP 2 P	4 SWS	5 LP

„Mx“ bezeichnet das Modul, dem die Lehrveranstaltung zuzuordnen ist.

Abkürzungen: Vorlesung (V), Übung (Ü), Praktikum (P)

B.3 Modulhandbuch
für den Bachelorstudiengang

„Lehramt Physik“

Universität Koblenz-Landau,
Campus Koblenz

April 2007

Im Folgenden sind alle Module und deren Veranstaltungen zusammen mit der maximal erreichbaren Punktzahl des jeweiligen Moduls zusammengestellt. Der Bachelorstudiengang Lehramt Physik sieht für die verschiedenen Schularten verschiedene Anzahlen von Leistungspunkten vor : 40 LP für alle Lehrämter in den ersten 4 Semestern und insgesamt 65 LP für Haupt- und Realschulen. Module, die nach den Curricularen Standards nur für das Lehramt Hauptschule vorgesehen sind, werden sowohl im vorliegenden Modulhandbuch als auch im Anhang zur Prüfungsordnung gesondert gekennzeichnet. Die für die jeweilige Schulart vorgesehenen Veranstaltungen und die Wertung der jeweiligen Veranstaltung kann den vorstehenden Studienverlaufsplänen entnommen werden. Die Leistungspunktzahlen pro Modul umfassen die Zeiten für work load, Kontaktzeit und Selbststudium nach der Formel $1 \text{ LP} = 30 \text{ h}$. In Modul 3 sind z.B. 6 Leistungspunkte vorgesehen, was einem work load von 180 h, 36 h Kontaktzeit und 144 h Selbststudium entspricht. (Die 36 h Kontaktzeit resultieren aus der Abschätzung $4 \text{ SWS} \cdot 12 \text{ Veranstaltungswochen}$, in Zeitstunden umgerechnet.)

Basismodul 1 „Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik“				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
BB 1	360 h	12 LP	1./ 2. Sem	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen I. Vorlesung Mechanik II. Übung zur Mechanik III. Vorlesung Thermodynamik IV. Übung zur Thermodynamik V. Vorlesung Mathematik für Physik 1 VI. Übung Mathematik für Physik 1	Kontaktzeit 18 h 18 h 18 h 18 h 18 h 18 h	Selbststudium 42 h 42 h 42 h 42 h 42 h 42 h	Leistungspunkte 2 LP 2 LP 2 LP 2 LP 2 LP 2 LP
2	Lehrformen Veranstaltungen I – II: Vorlesung, Rechenübung Veranstaltungen III – IV: Vorlesung, Rechenübung Veranstaltung V – VI: Vorlesung, Rechenübung			
3	Gruppengröße 10 – 90			
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Mechanik und Thermodynamik: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente; - kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme. Mathematik für Physik: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen; - können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 			
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Einführung, Allgemeines: Theorie und Experiment, Mathematisierung, Verhältnis zu anderen Wissenschaften; Begriffe und Größen. Messen und Maßeinheiten, Standards von Masse, Länge, Zeit. Mechanik: <ul style="list-style-type: none"> - Mechanik von Massenpunkten und Systemen von Massenpunkten, Mechanik des starren Körpers, Mechanik der Kontinua / deformierbarer Körper, Schwingungen und Wellen; Akustik, Ausblick: Grenzen der klassischen Mechanik. Thermodynamik <ul style="list-style-type: none"> - Phänomenologische Thermodynamik, Kinetische Gastheorie; - Ausblick: Bedeutung (Evolution und Kosmologie) und Grenzen (Statistische Mechanik, Nichtgleichgewichtsthermodynamik). 			

	<p>Mathematik für Physik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Vektoralgebra, Koordinaten, Komplexe Zahlen, Integration und Differentiation, Vektoranalysis I, Grundprobleme der Dynamik, Lineare Differentialgleichungen.
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen Lehramt Physik an Hauptschulen Lehramt Physik an Grundschulen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des BA/MA-Studienganges Informatik im Nebenfach und von Studierenden des „Ecological Impact Assessment“ im Wahlpflichtbereich belegt werden.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <ul style="list-style-type: none"> - entfällt -
8	<p>Prüfungsformen Klausur (Teilprüfungen für die Veranstaltungen I – II, III – IV, V – VI. Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme an den Veranstaltungen, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bestehen der Klausur</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Dr. I. Drozdov</p>
13	<p>Sonstige Informationen Pflichtmodul</p>

Basismodul 2 „Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik“					
Kennnummer:		work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
BB 2		360 h	12 LP	3./ 4. Sem	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen	Kontaktzeit	Selbststudium	Leistungspunkte	
	I. Vorlesung Elektrodynamik	18 h	42 h	2 LP	
	II. Übung zur Elektrodynamik	18 h	42 h	2 LP	
	III. Vorlesung Optik	18 h	42 h	2 LP	
	IV. Übung zur Optik	18 h	42 h	2 LP	
	V. Vorlesung Mathematik für Physik 2	18 h	42 h	2 LP	
	VI. Übung Mathematik für Physik 2	18 h	42 h	2 LP	
2	Lehrformen				
	Veranstaltungen I – II:	Vorlesung, Rechenübung			
	Veranstaltungen III – IV	Vorlesung, Rechenübung			
	Veranstaltungen V – VI:	Vorlesung, Rechenübung			
3	Gruppengröße				
	10 – 90				
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen				
	Elektrodynamik und Optik:				
	Die Studierenden				
	- verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen und kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente;				
	- kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme.				
	Mathematik für Physik:				
	Die Studierenden				
	- kennen mathematische Begriffe und Methoden und können sicher mit ihnen umgehen;				
	- können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden.				
5	Inhalte				
	Elektrodynamik:				
	- Elektrostatik und Elektrizitätslehre, Magnetostatik, Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern, zeitabhängige elektromagnetische Felder, aktuelle Entwicklungen.				
	Optik:				
	- Strahlenoptik, Wellenoptik, Lichtmessung und Ausblick auf Quantenoptik.				
	Mathematik für Physik:				
	- Vektoranalysis II, Spezielle Funktionen der mathematischen Physik, Partielle Differenzialgleichungen, Reihenentwicklungen und orthogonale Funktionen, Grundbegriffe und Werkzeuge der Statistik.				

6	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Lehramt Physik an Realschulen</p> <p>Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen</p> <p>Lehramt Physik an Hauptschulen</p> <p>Lehramt Physik an Grundschulen</p> <p>- Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des BA/MA-Studienganges Informatik im Nebenfach und von Studierenden des „Ecological Impact Assessment“ im Wahlpflichtbereich belegt werden.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>- entfällt -</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur (Teilprüfungen für die Veranstaltungen I – II, III – IV, V – VI.</p> <p>Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Teilnahme an den Veranstaltungen, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bestehen der Klausur</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen</p> <p>hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Dr. I. Drozdov</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Basismodul 3 „Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik“					
Kennnummer: BB 3		work load 180 h	Leistungspunkte 6 LP	Studiensemester 2. Sem	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Vorlesung/Übung Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik		Kontaktzeit 36 h	Selbststudium 144 h	Leistungspunkte 6 LP
2	Lehrformen Vorlesung, Übung, reales und virtuelles Experimentieren				
3	Gruppengröße 10 – 90				
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - reflektieren den eigenen fachlichen Lernprozess (begriffliches Verständnis): sie können themenspezifische und -übergreifende Elemente des Schülervorverständnisses erläutern, können Alltagsvorstellungen und physikalische Konzepte gegenüberstellen; - können physikalische Sachverhalte unter Berücksichtigung des Vorverständnisses von Schülern und Schülerinnen erklären; - können Möglichkeiten zur Steigerung der Motivation des Physiklernens erläutern und eine gezielte Auswahl von Medien zur Veranschaulichung zentraler Inhalte der Experimentalphysik treffen. 				
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Schülervorstellungen und -interessen in den schulrelevanten Themengebieten der Physik; - Schülervorstellungen zu Zielen und Arbeitsweise der Physik; - typische Verständnishürden; - schülergemäßes Erklären, Elementarisierungen der fachwissenschaftlichen Grundlagen; - themenspezifische Medien (auch Schulbuch); - Motivierung (Alltagsanwendungen, Experimente. Software); - interessante und instruktive Aufgabenstellungen. 				
6	Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen Lehramt Physik an Hauptschulen Lehramt Physik an Grundschulen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Modul 1				

8	Prüfungsformen Mündliche Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme an der Veranstaltung Bestehen der mündlichen Prüfung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Fachleiter Physik aus Studienseminar (Lehrauftrag)
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Basismodul 4 „Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik“				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
BB 4	150 h	5 LP	3. Sem	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Experimentelles Grundpraktikum 1	Kontaktzeit 36 h	Selbststudium 114 h	Leistungspunkte 5 LP
2	Lehrformen Angeleitetes/selbstständiges Experimentieren, Vorträge Angeleitete/selbstständige Erstellung von Versuchsprotokollen			
3	Gruppengröße 12 – 15			
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - beherrschen die wichtigsten einschlägigen Messverfahren; - verfügen über Erfahrungen im selbsttätigen Experimentieren einschließlich der Planung, Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten; - haben ein sicheres Verständnis der Vor- und Nachteile verschiedener Bestimmungsverfahren (statische oder dynamische Messung, Fehlervermeidung, Methodenvielfalt) gewonnen; - beherrschen die Fehlerrechnung bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau in der Fehlerbetrachtung; - kennen Labor- und Sicherheitsbestimmungen. 			
5	Das experimentelle Grundpraktikum 1 ist inhaltlich und zeitlich auf das Modul Experimentalphysik 1 abgestimmt. Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: Messverfahren grundlegender physikalischer Größen; Hypothesenbildung und –bestätigung; analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung; Datenaufnahme und -analyse; Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten; Nutzung handelsüblicher moderner Geräte; Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten; Funktionen physikalischer Experimente. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Experimente aus der Mechanik zu den Themen Stöße, Rotation, Flüssigkeitsmechanik, Mechanische Schwingungen; - Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik zu den Themen: Thermodynamische Prozesse, Kalorimetrie, Phasenumwandlung; Temperaturmessung Wärmeleitung und Wärmestrahlung; - Grundlegendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung. 			
6	Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen Lehramt Physik an Hauptschulen Lehramt Physik an Grundschulen			
7	Teilnahmevoraussetzungen Modul 1			
8	Prüfungsformen			

	Praktische Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Dr. I. Drozdov, Lehrbeauftragter
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Basismodul 5 „Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik“				
Kennnummer:	work load	Leistungspunkte	Studiensemester	Dauer
BB 5	150 h	5 LP	4. Sem	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen Experimentelles Grundpraktikum 2	Kontaktzeit 36 h	Selbststudium 114 h	Leistungspunkte 5 LP
2	Lehrformen Angeleitetes/selbstständiges Experimentieren, Vorträge Angeleitete/selbstständige Erstellung von Versuchsprotokollen			
3	Gruppengröße 12 – 15			
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Zusätzlich zu den Kompetenzen des Experimentellen Grundpraktikums 1: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - gewinnen erste Erfahrungen in computergestützter Messwerterfassung und kennen ihre Vor- und Nachteile; - gewinnen erste Erfahrungen mit gängigen Schülerexperimentiersystemen im Regelunterricht mit Klassen (mindestens ein Versuch pro Semester) oder mit Studierendengruppen (Unterrichtsminiaturen); - haben erste Kenntnisse wesentlicher Elemente des experimentellen Unterrichts (Motivation, Einbindung der Schüler und SchülerInnen/ Kommilitonen und Kommilitoninnen durch Fragestellungen/ Aufgaben, überzeugende Erklärung des Versuches, gemeinsame Auswertung) und beachten sie. 			
5	Das experimentelle Grundpraktikum 2 ist inhaltlich und zeitlich auf das Modul Experimentalphysik 2 abgestimmt. Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: Messverfahren grundlegender physikalischer Größen; Hypothesenbildung und -bestätigung; analoges und digitales Messen mit Fehlerminimierung; Datenaufnahme und -analyse; Theorie und Anwendbarkeit von Messgeräten; Nutzung handelsüblicher moderner Geräte; Einübung handwerklich-experimenteller Fertigkeiten; Funktionen physikalischer Experimente. Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik zu den Themen Elektrische Stromkreise, Magnetisches Feld, Induktion, Wechselstrom. elektrische Ausgleichsvorgänge und Schwingungen, elektromagnetische Wellen, Halbleiterbauteile; - Grundlegende Experimente aus der Optik zu den Themen: Strahlenoptik. Abbildung durch Linsen, optische Instrumente. stehende Wellen. Interferenz und Polarisierung, Beugung; - Vertiefendes zur Theorie und Praxis der Fehler. 			
6	Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen Lehramt Physik an Hauptschulen Lehramt Physik an Grundschulen			
7	Teilnahmevoraussetzungen Modul 2			

8	Prüfungsformen Praktische Prüfung
9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme, mindestens ausreichende Gesamtleistung
10	Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Dr. I. Drozdov, Lehrbeauftragter
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Das folgende Modul ist für das Lehramt Physik an Hauptschulen konzipiert.
(Im Rahmen der Curricularen Standards: Modul 6)

Vertiefungsmodul 1 „Experimentalphysik 3: Atom- u. Quantenphysik“					
Kennnummer: BV1 HS (M6)		work load 180 h	Leistungspunkte 6 LP	Studiensemester 5. Sem	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen I. Vorlesung Atom- und Quantenphysik II. Übung zur Atom- und Quantenphysik	Kontaktzeit 18 h 18 h	Selbststudium 72 h 72 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP	
2	Lehrformen Vorlesung, Rechenübung				
3	Gruppengröße 10 – 90				
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden - haben sichere und strukturierte Kenntnisse zu den grundlegenden Inhalten. sichere Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen; - verfügen über die Fähigkeit zur Beantwortung begrifflicher und experimenteller Fragen und über die sichere Fähigkeit in der mathematischen Beschreibung einfacher funktionaler Zusammenhänge zur Behandlung entsprechender Probleme; - besitzen Grundkenntnisse der mathematischen Beschreibung auf höherem Niveau (insbes. Schrödingergleichung).				
5	Inhalte - Grundlegende Experimente: Atome: Bestimmung von atomaren Größen, Massen und Energien. Rutherford-Streuung; Photonen: Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Comptoneffekt; Elektronen: Elementarladung, e/m-Bestimmung, Interferenz-Experimente; - Nichtrelativistische Quantenmechanik: Materiewellen, Schrödingergleichung, Unbestimmtheitsrelation, Interpretationsfragen der Quantenphysik, einfache quantenmechanische Systeme (polarisierte Photonen); - Atom- und Molekülphysik: Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Magnetisches Moment und Spin, Atombau, Periodensystem, Molekülphysik (Bindung, Spektren); - Quantenstatistik: Bosonen, Fermionen.				
6	Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Hauptschulen				
7	Teilnahmevoraussetzungen Module 1 und 2				
8	Prüfungsformen Klausur Mündliche Ergänzungsprüfung				

9	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme an der Veranstaltung, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bestehen der Klausur
10	Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%
11	Häufigkeit des Angebots Jährlich
12	Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Dr. I. Drozdov
13	Sonstige Informationen Pflichtmodul

Das folgende Modul ist für das Lehramt Physik an Realschulen und Berufsbildenden Schulen konzipiert. (Im Rahmen der Curricularen Standards: Modul 7)

Vertiefungsmodul 1 „Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik“					
Kennnummer: BV1 RS/BBS (M7)		work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 5. Sem	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen I. Vorlesung Atom- und Quantenphysik II. Übung zur Atom- und Quantenphysik III. Vorlesung/ Übung Mathematik für Physik 3	Kontaktzeit 18 h 18 h 18 h	Selbststudium 72 h 72 h 72 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 3 LP	
2	Lehrformen Veranstaltungen I – II: Vorlesung, Rechenübung Veranstaltung III: Vorlesung, Rechenübung				
3	Gruppengröße 10 – 90				
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Atom- und Quantenphysik: Die Studierenden - gewinnen einen Einblick in die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung, sie erwerben sicheres und strukturiertes Wissen zu den genannten Inhalten; - haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen und verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme. Mathematik für Physik: Die Studierenden - kennen die mathematischen Begriffe und Methoden sowie Formalismen und können diese zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden.				
5	Inhalte Atom- und Quantenphysik: - Grundlegende Experimente: Atome: Bestimmung von atomaren Größen, Massen u. Energien, Rutherford-Streuung; Photonen: Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Comptoneffekt; Elektronen: Elementarladung, e/m-Bestimmung, Interferenzexperimente; - Nichtrelativistische Quantenmechanik: Materiewellen, Schrödingergleichung, Unbestimmtheitsrelation, einfache quantenmechanische Systeme, Interpretationsfragen, neuere Experimente; - Atom- und Molekülphysik: Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Magnetisches Moment und Spin, Atombau, Periodensystem, Molekülphysik (Bindung, Spektren); - Quantenstatistik: Bosonen, Fermionen. Mathematik für Physik: - Vektorräume und Operatoren, Spezielle Funktionen, Elemente der Gruppentheorie, Rechen- und Näherungsmethoden.				

6	<p>Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen - Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des BA/MA-Studienganges Informatik im Nebenfach und von Studierenden des „Ecological Impact Assessment“ im Wahlpflichtbereich belegt werden.</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Module 1 und 2</p>
8	<p>Prüfungsformen Klausur Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme an den Veranstaltungen, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffs, Bestehen der Klausur</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Dr. I. Drozdov</p>
13	<p>Sonstige Informationen Pflichtmodul</p>

Vertiefungsmodul 2 „Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeptionen und Praxis“				
Kennnummer: BV2 RS/ BBS/HS (M8)	work load 300 h	Leistungspunkte 10 LP	Studiensemester 6. Sem	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen I. Vorlesung/Übung Fachdidaktik 2: Physikunterricht – Konzeptionen und Praxis II. Schulrelevantes Experimentieren	Kontaktzeit 27 h 42 h	Selbststudium 93 h 138 h	Leistungspunkte 4 LP 6 LP
2	Lehrformen Vorlesung, Unterrichtsminiaturen, reales und virtuelles Experimentieren, Unterrichtsplanung			
3	Gruppengröße 10 - 90			
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - können die Bedeutung der Physik für das Weltverständnis und die gesellschaftliche Entwicklung darlegen und im Unterricht sowie in der (Schul-) Öffentlichkeit reflektiert vertreten; - können grundlegende Ziele und Inhalte des Physikunterrichts benennen, spezifische Maßnahmen zur Förderung von Mädchen und Jungen im Physikunterricht erläutern, Defizite der Gestaltung des Physikunterrichts empirisch begründet erläutern und konkrete Lösungsansätze beschreiben sowie physikalische Themen für den Unterricht exemplarisch aufbereiten; - beherrschen den kompetenten Umgang mit handels- und schulüblichen Lehrgeräten und Experimentiermaterialien, sie wenden Strategien zur systematischen Analyse von Fehlerquellen beim eigenen Experimentieren an und kennen die Kategorien von Experimenten, ihre Funktion und ihr didaktisches Potenzial; - verfügen über Erfahrungen, Experimente lernziel- und schülerorientiert auszuwählen, aufzubauen und zu präsentieren sowie Rechner gestützte Demonstrations- und Schülerexperimente einzusetzen; - sie verfügen über die Kenntnis der typischen Experimentierliteratur und beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht. 			
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Bedeutung und Legitimation physikalischer Bildung, Ziele des Physikunterrichts; konzeptionelle Ansätze für den Physikunterricht (insbes. kontextorientierter Physikunterricht); Elementarisierung, didaktische Reduktion; - Curriculumentwicklung, Bildungsstandards für den Physikunterricht, Physikunterricht im Spiegel internationaler und nationaler empirischer Studien; Unterrichtsskripte zum Physikunterricht; - Geschlechtssensitiver Unterricht; - Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte; Zielsetzung und didaktisches Potenzial 			

	<p>von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, Gedankenexperimenten etc., Methodik des Experimentierens; Rechner gestütztes Experimentieren: Messdatenerfassung, Simulation, Hypermedia, interaktive Bildschirmexperimente, Modellbildungssysteme etc. ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Präsentation von Experimenten, experimentelle Schülerwettbewerbe: Jugend forscht, Schüler experimentieren; - Sicherheit im Physikunterricht.
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt Physik an Berufsbildenden Schulen Lehramt Physik an Hauptschulen</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Module 1 – 5</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Aktive Teilnahme an der Veranstaltung Qualität der Hausarbeit mindestens ausreichend</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Fachleiter Physik aus Studienseminar (Lehrauftrag)</p>
13	<p>Sonstige Informationen Pflichtmodul</p>

Das folgende Modul ist für das Lehramt Physik an Hauptschulen konzipiert.
(Im Rahmen der Curricularen Standards: Modul 9)

Vertiefungsmodul 3 „Experimentalphysik 4: Themen aus dem Makro- und dem Mikrokosmos. Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen“				
Kennnummer: BV3 HS (M9)	work load 270 h	Leistungspunkte 9 LP	Studiensemester 6. Sem	Dauer 1 Semester
1	Lehrveranstaltungen I. Vorlesung Themen aus dem Makro- und dem Mikrokosmos II. Übung zu Themen aus dem Makro- und dem Mikrokosmos III. Vorlesung Gebietsübergreifende Konzepte und Anwendungen	Kontaktzeit 18 h 18 h 18 h	Selbststudium 72 h 72 h 72 h	Leistungspunkte 3 LP 3 LP 3 LP
2	Lehrformen Vorlesung, Vorlesungsgespräch, Rechenübung			
3	Gruppengröße 10 – 90			
4	Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - haben ein strukturiertes Überblickswissen zu den grundlegenden Inhalten; - kennen die charakteristischen Phänomene, Größen und Wechselwirkungen, die den jeweiligen Dimensionsbereich bestimmen und sind fähig, dazu qualitative und einfache quantitative Fragen zu beantworten; - verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik und können das eigene physikalische Wissen im Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen und haben die Fähigkeit zur Erläuterung des Zusammenwirkens von Wissen aus verschiedenen Disziplinen bei der Lösung komplexer Probleme an ausgewählten Beispielen; - sind fähig, verschiedene Teilgebiete der Physik durch Verständnis wichtiger gemeinsamer Konzepte strukturell zu verknüpfen, verfügen über ein vertieftes Verständnis dieser Konzepte durch Kenntnis der Gemeinsamkeiten und Unterschiede in verschiedenen Verwendungszusammenhängen und können einschlägige Probleme auf dem Niveau der Experimentalphysik mathematisch beschreiben und behandeln. 			
5	Inhalte <ul style="list-style-type: none"> - Reise durch den Makro- und Mikrokosmos; - Kosmos, Galaxien, Sterne, Planeten Festkörper, Atome, Kerne, Elementarteilchen. Auswahl aus folgenden Themen <ul style="list-style-type: none"> - Strukturen und Konzepte: Dimensionsanalyse, Skalierung, Ähnlichkeitstheorie; Felder; Wechselwirkungen; Wellengleichung, Wellen; Multipole u.a. andere Moden-Analyse; nichtlineare Dynamik, Selbstorganisation, deterministisches Chaos; Analogien bei Transportphänomenen; mikroskopische Modellierung 			

	<p>makroskopischer Phänomene; Aspekte der Ideengeschichte wichtiger Konzepte und ihrer Kontroversen (z.B. Atomismus, Determinismus)</p> <p>- Angewandte und technische Physik: Physik und Informations- und Kommunikationstechnik; Regel- und Prozesstechnik, Sensorik; medizinische Technik; Klima und Wetter; Biophysik; Ökologie; Energie; Himmelsmechanik, Satelliten, GPS; Messgeräte; el. Lichtquellen; Displays</p>
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <p>Lehramt Physik an Hauptschulen</p>
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Modul 6</p>
8	<p>Prüfungsformen</p> <p>Klausur</p> <p>Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Teilnahme an den Veranstaltungen, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes, Bestehen der Klausur</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote</p> <p>12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende</p> <p>Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen</p> <p>hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Prof. Dr. G. Nimtz (Lehrauftrag), Dr. I. Drozdov</p>
13	<p>Sonstige Informationen</p> <p>Pflichtmodul</p>

Das folgende Modul ist für das Lehramt Physik an Realschulen und an Berufsbildenden Schulen konzipiert.
(Im Rahmen der Curricularen Standards: Modul 10)

Vertiefungsmodul 3, „Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik“				
Kennnummer: BV3 RS/BBS (M10)	work load 180 h	Leistungspunkte 6 LP	Studiensemester 6. Sem	Dauer 1 Semester
1	<p>Lehrveranstaltungen Aus den folgenden Wahlpflicht-Veranstaltungen müssen eine Vorlesung und die dazugehörige Übung absolviert werden.</p> <p>I. Vorlesung Festkörperphysik</p> <p>II. Übung zur Festkörperphysik</p> <p>III. Vorlesung Kernphysik</p> <p>IV. Übung zur Kernphysik</p> <p>V. Vorlesung Elementarteilchenphysik</p> <p>VI. Übung zur Elementarteilchenphysik</p> <p>VII. Vorlesung Techn. Informatik</p> <p>VIII. Übung zur Techn. Informatik</p>	<p>Kontaktzeit</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p> <p>18 h</p>	<p>Selbststudium</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p> <p>72 h</p>	<p>Leistungspunkte</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p> <p>3 LP</p>
2	Lehrformen Vorlesung, Rechenübung			
3	Gruppengröße 10 – 90			
4	<p>Qualifikationsziele/ Kompetenzen Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - besitzen strukturiertes Wissen zu den genannten Begriffen; sie haben Kenntnis der einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente sowie der Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen; - verfügen über die Fähigkeit zur quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme. 			
5	<p>Inhalte</p> <p>Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kristallstruktur, Bindungsmechanismen, mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften, Halbleiter; <p>Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - experimentelle Methoden, Detektoren, Aufbau des Atomkerns, Radioaktivität, Kernspaltung und Kernfusion, technische und medizinische Anwendungen, Strahlenschutz; 			

	<p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Teilchenbeschleuniger, Klassifizierung der Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen.
6	<p>Verwendbarkeit des Moduls Lehramt Physik an Realschulen Lehramt an Berufsbildenden Schulen</p> <ul style="list-style-type: none"> - Die Veranstaltungen können auch von Studierenden des Diplomstudienganges Informatik im Nebenfach und von Studierenden des „Ecological Impact Assessment“ im Wahlpflichtbereich belegt werden.
7	<p>Teilnahmevoraussetzungen Modul 7</p>
8	<p>Prüfungsformen Klausur Mündliche Ergänzungsprüfung</p>
9	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Teilnahme an den Veranstaltungen, Vor- und Nachbereitung des Lehrstoffes Bestehen der mündlichen Prüfung</p>
10	<p>Stellenwert der Note in der Endnote 12,5%</p>
11	<p>Häufigkeit des Angebots Jährlich</p>
12	<p>Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende Modulbeauftragter: Prof. Dr. A. Stahlhofen hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. A. Stahlhofen, Prof. Dr. N.N., Prof. Dr. G. Nimitz (Lehrauftrag), Dr. I. Drozdov</p>
13	<p>Sonstige Informationen Wahlpflichtmodul</p>