



UNIVERSITÄT
KOBLENZ · LANDAU

Modulhandbuch

für den Studiengang

Bachelor of Education

Physik

Versionsnummer: 20111

am Campus

Koblenz

Studiengangsbeschreibung:

1. Ansprechpartner/innen für einzelne Teilbereiche des Bachelorstudiengangs

Physik: Prof. Dr. S. Rathgeber

2. Allgemeines

Die Bezeichnung der Module folgt der Überarbeitung der Curricularen Standards aus dem Jahr 2010 nach Einführung der Realschule plus.

3. Bachelor/Master-Studiengänge

Für den Bachelor/Master-Studiengang Physik für das **Lehramt an Gymnasien** stehen 45 + 27 SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt 65 + 42 LP gegenüber. Dazu kommen 10 LP für die Bachelorarbeit bzw. 20 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor/Master-Studiengang Physik für das **Lehramt Realschule plus** stehen 45 + 15 SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt 65 + 23 LP gegenüber. Dazu kommen 10 LP für die Bachelorarbeit bzw. 16 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor/Master-Studiengang Physik für das **Lehramt BBS** stehen 30 + 24 SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt 40 + 40 LP gegenüber. Dazu kommen 10 LP für die Bachelorarbeit bzw. 20 LP für die Masterarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Für den Bachelor-Studiengang Physik für das **Lehramt Grundschule** stehen 30 SWS reiner Veranstaltungszeit insgesamt 40 LP gegenüber. Dazu kommen 10 LP für die Bachelorarbeit, wenn diese im Fach Physik angefertigt wird.

Verankerung der Angebote zu Schlüsselkompetenzen in den lehramtsbezogenen Studiengängen

Die lehramtsbezogenen Studiengänge (B.Ed. und M.Ed.) im Land Rheinland-Pfalz werden durch die landesspezifische Vorgabe der Curricularen Standards reglementiert, die insbesondere die Anzahl, die Namen und die Inhalte der einzelnen Module festlegen sowie die in diesen zu erwerbenden „Qualifikationen“ und nach erfolgreicher Absolvierung „erwarteten Kompetenzen“.

In den Curricularen Standards sind keine getrennten Module für Schlüsselkompetenzen ausgewiesen, so dass sich diese auch nicht in den lehramtsbezogenen Studiengängen finden. Stattdessen werden die Schlüsselkompetenzen in diesen Studiengängen an der Universität Koblenz-Landau bis auf wenige Ausnahmen im Rahmen der vorgegebenen Module integriert berücksichtigt. Speziell werden veranstaltungsspezifisch folgende Kompetenzen vermittelt, die beim Zwei-Fach-Bachelor im Rahmen des Moduls „Studienbezogene Schlüsselkompetenzen“ im Profildbereich explizit ausgewiesen sind:

Wissenschaftliche Arbeits- und Lerntechniken

- In den Vorlesungen und Übungen des Bachelor-Studiums, insbesondere in dessen ersten beiden Studienjahren

Speziell: Arbeit mit wissenschaftlicher Literatur

- Diese Kompetenz wird zusätzlich bei der Betreuung der Experimentalpraktika, Proseminare und Seminare durch die Lehrenden vermittelt.

Verfassen wissenschaftlicher Texte

- Diese Kompetenz wird im Rahmen des Verfassens von schriftlichen Ausarbeitungen der Studierenden für die Übungen, Experimentalpraktika, Proseminare und Seminare von den Lehrenden vermittelt.

Präsentationstechniken

- Bei allen Proseminaren und Seminaren, auch den nicht fachdidaktischen
- Einzelne Aspekte auch in fachdidaktischen Vorlesungen und Übungen

4. Lehrveranstaltungen, Leistungsnachweise und prüfungsrelevante Studienleistungen

Im Folgenden sind alle Module und deren Veranstaltungen zusammen mit der maximal erreichbaren Leistungspunktzahl (LP = ECTS) des jeweiligen Moduls für den Bachelor-Studiengang zusammengestellt.

Die Leistungspunktzahlen pro Modul umfassen die Zeiten für Workload, Kontaktzeit und Selbststudium nach der Formel $1 \text{ LP} = 30 \text{ h}$.

Da die Arbeitsbelastung der Studierenden in Bezug auf Vor- und Nachbereitung stark zwischen den einzelnen Veranstaltungsformen variiert, ist kein einheitlicher Zuordnungsfaktor von Leistungspunkten (LP) und Lehrzeiten (SWS) vorhanden. Die angegebenen Kontaktzeiten in Zeitstunden resultiert aus der Abschätzung $1 \text{ SWS} = 15 \text{ h}$.

Die Leistungsnachweise zu den einzelnen Lehrveranstaltungen können je nach Modul durch Modulabschlussprüfungen bzw. Modulteilprüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen oder Studienarbeiten erbracht werden (für Details siehe Prüfungsordnung). Die Art der Modulprüfung ist in diesem Modulhandbuch festgelegt. Die Form der Modulprüfung ist im Modulhandbuch beschrieben und ihr Termin wird zu Beginn der ersten Lehrveranstaltung des Moduls bekannt gegeben. Die Studierenden sind verpflichtet, ihren ersten Versuch entweder direkt nach Abschluss der Lehrveranstaltung oder vor Beginn des nächsten Semesters abzulegen. Eine nicht als ausreichend bewertete Leistungsüberprüfung kann zweimal wiederholt werden. Wird auch die zweite Wiederholung nicht mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet, gilt die Studienleistung endgültig als nicht erbracht; eine neuerliche Wiederholung derselben Studienleistung ist in der Regel ausgeschlossen. Geschieht dies bei einem Pflichtmodul, kann der Studienabschluss nicht mehr erreicht werden.

Die Kopfzeilen der nachfolgenden Modulbeschreibungen enthalten Angaben zu Art und Titel des Moduls, zu den zu erwerbenden Leistungspunkten (LP), zur Zahl der Semesterwochenstunden (SWS), zum Arbeitsaufwand in Stunden (Std.) sowie zum Veranstaltungsturnus. Die Lehrveranstaltungen sind differenziert nach Vorlesungen (V), Laborübungen (LÜ), Praktika (P) und Seminaren (S). Abschnitt 2 beschreibt die erwarteten Lernergebnisse sowie die fachlichen Kompetenzen, die die Studierenden bis zum Ende des Studiums erlangen sollen und zu deren Erwerb jedes Modul auf spezifische Weise beiträgt. Der Abschnitt 3 "Inhalte" enthält eine Kurzbeschreibung der wesentlichen Gegenstände der Lehrveranstaltungen. Es folgen weitere Angaben zur Häufigkeit, Teilnahmevoraussetzungen, Prüfungsformen, der Lehrsprache, Literatur, beteiligten Lehreinheiten sowie die Modulverantwortlichen.

Es werden folgende Abkürzungen benutzt:

LP: Leistungspunkt

SWS: Semesterwochenstunde

h: Zeitstunde

Gym: Gymnasium

RS+: Realschule plus

BBS: Berufsbildende Schulen

GS: Grundschule

ZFB: Zwei-Fach-Bachelor

WF: Wahlfach (ZFB)

BF: Basisfach (ZFB)

BFWF: Basisfach mit integriertem Wahlfach (ZFB)

5. Studienverlaufspläne Der folgende exemplarische Studienverlaufsplán ermöglicht die Einhaltung der Regelstudienzeit, da die für jedes Semester vorgesehenen Pflichtmodule überschneidungsfrei vom Prüfungsausschuss koordiniert werden.

5.1 Bachelor of Education - Physik - Lehramt an Gymnasien

Semester	Kennnummer	Modul	LP
1 (WS)	03PH1101	Modul 01: Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 (SS)	03PH1102	Modul 02: Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 (WS)	03PH1103	Modul 03: Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	6
3 (WS)	03PH1104	Modul 04: Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5
4 (SS)	03PH1105	Modul 05: Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5
4 (SS)	03PH1106	Modul 06:Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik (Teil 1: VA: 3511061)	3
4 (SS)	03PH1107	Modul 07 Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis (Teil 1)	6
5 (WS)	03PH1106	Modul 06: Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik (Teil 2)	6

5 (WS)	03PH1107	Modul 07 Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis (Teil 2)	3
6 (SS)	03PH1109	Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik	7
6 (SS)	BA	Bachelorarbeit	10
		Summe	65+10

4.2 Bachelor of Education - Physik - Lehramt an Realschule Plus

Semester	Kennnummer	Modul	LP
1 (WS)	03PH1101	Modul 01: Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 (SS)	03PH1102	Modul 02: Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 (WS)	03PH1103	Modul 03: Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	6
3 (WS)	03PH1104	Modul 04: Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5
4 (SS)	03PH1105	Modul 05: Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5
4 (SS)	03PH1106	Modul 06: Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik (Teil 1: VA: 3511061)	3

4 (SS)	03PH1107	Modul 07 Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis (Teil 1)	6
5 (WS)	03PH1106	Modul 06: Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik (Teil 2)	6
5 (WS)	03PH1107	Modul 07 Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis (Teil 2)	3
6 (SS)	03PH1108	Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik	7
6 (SS)	BA	Bachelorarbeit	10
		Summe	65+10

4.3 Bachelor of Education - Physik - Lehramt Grundschule

Semester	Kennnummer	Modul	LP
1 (WS)	03PH1101	Modul 01: Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	12
2 (SS)	03PH1102	Modul 02: Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	12
3 (WS)	03PH1103	Modul 03: Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	6
3 (WS)	03PH1104	Modul 04: Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	5

4 (SS)	03PH1105	Modul 05: Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	5
6 (SS)	BA	Bachelorarbeit	10
		Summe	40+10

Modulbeschreibung Physik

Inhaltsverzeichnis

Module Physik Koblenz

03PH1101	Modul 01 Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik	2
03PH1102	Modul 02 Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik	6
03PH1103	Modul 03 Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	10
03PH1104	Modul 04 Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik	12
03PH1105	Modul 05 Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik	15
03PH1106	Modul 06 Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik	18
03PH1107	Modul 07 Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis	22
03PH1108	Modul 08 Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik	25
03PH1109	Modul 09 Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik	28

Module Physik Koblenz

Modul 01		Experimentalphysik 1: Mechanik, Thermodynamik					12 Leistungspunkte		
03PH1101							Pflichtmodul		
Workload 360 Std.				Studiensemester 1. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	1.1	V	Mathematik für Physiker 1	3511011	Pflicht	2 SWS 30 Std.	30 Std.	90	2
	1.2	Ü	Mathematik für Physiker 1	3511012	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	1.3	V	Experimentalphysik 1	3511013	Pflicht	4 SWS 60 Std.	60 Std.	90	4
	1.4	Ü	Experimentalphysik 1	3511014	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
3511011 - Mathematik für Physiker 1 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> kennen die einschlägigen mathematische Begriffe, Methoden sowie Formalismen aus den Bereichen Vektoralgebra, Vektoranalysis und lineare Differentialgleichungen und können sicher mit ihnen umgehen 									
3511012 - Mathematik für Physiker 1 (Ü)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> können mathematische Methoden und Formalismen aus den Bereichen Vektoralgebra, Vektoranalysis und lineare Differentialgleichungen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 									
3511013 - Experimentalphysik 1 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den einschlägigen Begriffen in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik kennen mathematische Begriffe und Methoden in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik und können sicher mit ihnen umgehen 									
3511014 - Experimentalphysik 1 (Ü)									

	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können mathematische Methoden und Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen in den Bereichen Mechanik und Thermodynamik anwenden.
3	<p>Inhalte</p> <p>3511011 - Mathematik für Physiker 1 (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoralgebra • Koordinaten • Komplexe Zahlen • Integration und Differentiation • Vektoranalysis 1 • Grundprobleme der Dynamik • Lineare Differenzialgleichungen <p>3511012 - Mathematik für Physiker 1 (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoralgebra • Koordinaten • Komplexe Zahlen • Integration und Differentiation • Vektoranalysis 1 • Grundprobleme der Dynamik • Lineare Differenzialgleichungen <p>3511013 - Experimentalphysik 1 (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Theorie und Experiment • Mathematisierung • Verhältnis zu anderen Wissenschaften • Begriffe und Größen • Messen und Maßeinheiten • Standards von Masse, Länge, Zeit • Mechanik von Massenpunkten und Systemen von Massenpunkten • Mechanik des starren Körpers • Mechanik der Kontinua/deformierbarer Körper • Ausblick: Grenzen der klassischen Mechanik • Ausblick: Bedeutung (Evolution und Kosmologie) und Grenzen (Statistische Mechanik, Nichtgleichgewichtsthermodynamik) <p>3511014 - Experimentalphysik 1 (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Schwingungen und Wellen • Akustik • Phänomenologische Thermodynamik • Kinetische Gastheorie
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>nur im Wintersemester</p> <p>3511011 - Mathematik für Physiker 1 (V) nur im Wintersemester</p> <p>3511012 - Mathematik für Physiker 1 (Ü) nur im Wintersemester</p> <p>3511013 - Experimentalphysik 1 (V) nur im Wintersemester</p>

	3511014 - Experimentalphysik 1 (Ü) nur im Wintersemester
5	Lehrsprache 3511011 - Mathematik für Physiker 1 (V) Deutsch 3511012 - Mathematik für Physiker 1 (Ü) Deutsch 3511013 - Experimentalphysik 1 (V) Deutsch 3511014 - Experimentalphysik 1 (Ü) Deutsch
6	Teilnahmevoraussetzungen Keine
7	Prüfungsformen Modulprüfung Physik M1 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Stellenwert der Endnote 12/180 vom Studiengang
10	Modulbeauftragte/r Frau Prof. Dr. Silke Rathgeber
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511011 - Mathematik für Physiker 1 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511012 - Mathematik für Physiker 1 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511013 - Experimentalphysik 1 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511014 - Experimentalphysik 1 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117)

	2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Management und Ökonomie (20124) 2-Fach-B. Psychologie (20124) 2-Fach-B. Soziologie (20124) 2-Fach-B. Geschichte (20124) 2-Fach-B. Anglistik (20124) 2-Fach-B. Germanistik (20124) 2-Fach-B. Philosophie (20124) 2-Fach-B. Musikwissenschaft (20124) 2-Fach-B. Evangelische Theologie (20124) 2-Fach-B. Mathematik (20124) 2-Fach-B. Katholische Theologie (20124) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) 2-Fach-B. Kunstgeschichte und Kunstvermittlung (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) B.Sc. BioGeoWissenschaften (20125) B.Sc. Mathematische Modellierung (20142) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184) B.Ed. BBS Physik (20186) B.Sc. BioGeoWissenschaften (20177)
14	Sonstige Informationen

Modul 02		Experimentalphysik 2: Elektrodynamik, Optik					12 Leistungspunkte		
03PH1102							Pflichtmodul		
Workload				Studiensemester			Dauer		
360 Std.				2. Semester (empfohlen)			1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	2.1	V	Mathematik für Physiker 2	3511021	Pflicht	2 SWS 30 Std.	30 Std.	90	2
	2.2	Ü	Mathematik für Physiker 2	3511022	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
	2.3	V	Experimentalphysik 2	3511023	Pflicht	4 SWS 60 Std.	60 Std.	90	4
	2.4	Ü	Experimentalphysik 2	3511024	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> kennen die einschlägigen mathematischen Begriffe, Methoden sowie Formalismen aus den Bereichen Vektoranalysis und partielle Differentialgleichungen und können sicher mit ihnen umgehen 									
3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> können mathematische Methoden und Formalismen aus den Bereichen Vektoranalysis und partielle Differentialgleichungen zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 									
3511023 - Experimentalphysik 2 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen zu den einschlägigen Begriffen in den Bereichen Elektrodynamik und Optik kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente in den Bereichen Elektrodynamik und Optik kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen in den Bereichen Elektrodynamik und Optik verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme in den Bereichen Elektrodynamik und Optik kennen mathematische Begriffe und Methoden in den Bereichen Elektrodynamik und Optik und können sicher mit ihnen umgehen 									
3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> können mathematische Methoden und Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen in den Bereichen Elektrodynamik und Optik anwenden. 									
3	Inhalte								

	<p>3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis II • Spezielle Funktionen der mathematischen Physik • Partielle Differenzialgleichungen • Reihenentwicklungen und orthogonale Funktionen • Grundbegriffe und -werkzeuge der Statistik <p>3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis II • Spezielle Funktionen der mathematischen Physik • Partielle Differenzialgleichungen • Reihenentwicklungen und orthogonale Funktionen • Grundbegriffe und -werkzeuge der Statistik <p>3511023 - Experimentalphysik 2 (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik und Elektrizitätslehre • Magnetostatik • Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern • zeitabhängige elektromagnetische Felder • aktuelle Entwicklungen • Strahlenoptik • Wellenoptik • Lichtmessung und Ausblick auf Quantenoptik <p>3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrostatik und Elektrizitätslehre • Magnetostatik • Teilchen in elektrischen und magnetischen Feldern • zeitabhängige elektromagnetische Felder • aktuelle Entwicklungen • Strahlenoptik • Wellenoptik • Lichtmessung und Ausblick auf Quantenoptik
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>nur im Sommersemester</p> <p>3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V) nur im Sommersemester</p> <p>3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü) nur im Sommersemester</p> <p>3511023 - Experimentalphysik 2 (V) nur im Sommersemester</p> <p>3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü) nur im Sommersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V) Deutsch</p> <p>3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü)</p>

	Deutsch 3511023 - Experimentalphysik 2 (V) Deutsch 3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü) Deutsch
6	Teilnahmevoraussetzungen 3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V) Kompetenzen aus 3511011 und 3511012 3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü) Kompetenzen aus 3511011 und 3511012 3511023 - Experimentalphysik 2 (V) Kompetenzen aus Modul 03PH1101 3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü) Kompetenzen aus Modul 03PH1101
7	Prüfungsformen Modulprüfung Physik M2 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Stellenwert der Endnote 12/180 vom Studiengang
10	Modulbeauftragte/r Frau Prof. Dr. Silke Rathgeber
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511021 - Mathematik für Physiker 2 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511022 - Mathematik für Physiker 2 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511023 - Experimentalphysik 2 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511024 - Experimentalphysik 2 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang

	B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Management und Ökonomie (20124) 2-Fach-B. Psychologie (20124) 2-Fach-B. Soziologie (20124) 2-Fach-B. Geschichte (20124) 2-Fach-B. Anglistik (20124) 2-Fach-B. Germanistik (20124) 2-Fach-B. Philosophie (20124) 2-Fach-B. Musikwissenschaft (20124) 2-Fach-B. Evangelische Theologie (20124) 2-Fach-B. Mathematik (20124) 2-Fach-B. Katholische Theologie (20124) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) 2-Fach-B. Kunstgeschichte und Kunstvermittlung (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184) B.Ed. BBS Physik (20186)
14	Sonstige Informationen

Modul 03 03PH1103		Fachdidaktik 1: Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik					6 Leistungspunkte Pflichtmodul		
Workload 180 Std.				Studiensemester 3. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	3.1	V	Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik	3511031					
2	Lernergebnisse / 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. 3511031 - Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik (V) 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. 								
3	Inhalte 3511031 - Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik (V) <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 								
4	Häufigkeit des Angebots nur im Wintersemester 3511031 - Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik (V) nur im Wintersemester								
5	Lehrsprache 3511031 - Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik (V) Deutsch								

6	Teilnahmevoraussetzungen Kompetenzen aus Modul 03PH1101 (3511011 - 3511014) Kompetenzen aus Modul 03PH1102 (3511021 - 3511024)
7	Prüfungsformen Modulprüfung Physik M3 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)
8	Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten Bestehen der Modulprüfung
9	Stellenwert der Endnote 6/180 vom Studiengang
10	Modulbeauftragte/r Herr Dr. Christian Fischer
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511031 - Fachdidaktische Vertiefungen zur Experimentalphysik (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20071) B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Ed. BBS Physik (20186)
14	Sonstige Informationen

Modul 04 03PH1104		Experimentelles Grundpraktikum 1: Mechanik, Thermodynamik					5 Leistungspunkte Pflichtmodul			
Workload 150 Std.			Studiensemester 3. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester				
1	Lehrveranstaltungen					Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	4.1	LÜ	Experimentelles Grundpraktikum 1	3511041						
2 Lernergebnisse / Kompetenzen 3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ) Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wichtigsten einschlägigen Messverfahren im Bereich Mechanik und Thermodynamik; • sind in der Lage selbsttätig im Bereich Mechanik und Thermodynamik zu experimentieren einschließlich der Planung, Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten; • in der Lage Vor- und Nachteile verschiedener Bestimmungsverfahren (statische oder dynamische Messung, Fehlervermeidung, Methodenvielfalt) im Bereich Mechanik und Thermodynamik einzuschätzen; • beherrschen die Fehlerrechnung bei schrittweise steigendem Anforderungsniveau in der Fehlerbetrachtung; • kennen Labor- und Sicherheitsbestimmungen. 										
3 Inhalte 3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ) Das experimentelle Grundpraktikum 1 (3511041) ist inhaltlich auf das Modul Experimentalphysik 1 (03PH1101) abgestimmt. Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden: <ul style="list-style-type: none"> • 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 Grundlegende Experimente aus der Mechanik zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Stöße • Rotation • Flüssigkeitsmechanik • Mechanische Schwingungen Grundlegende Experimente aus der Thermodynamik zu den Themen: <ul style="list-style-type: none"> • Thermodynamische Prozesse 										

	<ul style="list-style-type: none"> • Kalorimetrie • Phasenumwandlung • Temperaturmessung • Wärmeleitung und Wärmestrahlung <p>Grundlegendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung</p>
4	<p>Häufigkeit des Angebots nur im Wintersemester</p> <p>3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ) nur im Wintersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ) Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Bestandene Modulprüfung in Modul 03PH1101</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M4 - Koblenz als Portfolio (schriftlich - 1 Wo.)</p> <p>3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ)</p> <p>Studienleistung: Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche (schriftlich und praktisch - 1 Semester)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p>3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ)</p> <p>Bestehen der Studienleistung</p>
9	<p>Stellenwert der Endnote</p> <p>5/180 vom Studiengang</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Herr Dr. Merten Joost</p>
11	<p>Verantwortliche Einrichtung</p> <p>FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p> <p>3511041 - Experimentelles Grundpraktikum 1 (LÜ) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p>
12	<p>Literatur</p> <p>Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben</p>
13	<p>Verwendung in Studiengang</p> <p>B.Ed. Physik (20071)</p>

	B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) B.Sc. Mathematische Modellierung (20142) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184) B.Ed. BBS Physik (20186)
14	Sonstige Informationen

Modul 05 03PH1105		Experimentelles Grundpraktikum 2: Elektrodynamik, Optik					5 Leistungspunkte Pflichtmodul		
Workload 150 Std.				Studiensemester 4. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	5.1	LÜ	Experimentelles Grundpraktikum 2	3511051					
2	<p>Lernergebnisse / Kompetenzen</p> <p>Zusätzlich zu den Kompetenzen des Experimentellen Grundpraktikums 1 (03PH1104):</p> <p>Die Studierenden</p> <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. <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die wichtigsten einschlägigen Messverfahren im Bereich Elektrodynamik und Optik • sind in der Lage selbsttätig im Bereich Elektrodynamik und Optik zu experimentieren einschließlich der Planung, Datenaufnahme, Auswertung, Berücksichtigung von Fehlerquellen und Überwindung praktischer Schwierigkeiten; • in der Lage Vor- und Nachteile verschiedener Bestimmungsverfahren (statische oder dynamische Messung, Fehlervermeidung, Methodenvielfalt) im Bereich Elektrodynamik und Optik einzuschätzen • nutzen computergestützte Messwerterfassung und kennen ihre Vor- und Nachteile • adaptieren die Fehlerrechnung 								
3	<p>Inhalte</p> <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p> <p>Das experimentelle Grundpraktikum 2 (3511051) ist inhaltlich auf das Modul Experimentalphysik 2 (03PH1102) abgestimmt.</p> <p>Die Auswahl der Experimente und deren Aufbereitung erfolgt so, dass spezifische Aspekte des Experimentierens exemplarisch deutlich werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 								

	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen physikalischer Experimente <p>Grundlegende Experimente aus der Elektrodynamik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektrische Stromkreise • Magnetisches Feld • Induktion • Wechselstrom • elektrische Ausgleichsvorgänge und Schwingungen • elektromagnetische Wellen • Halbleiterbauteile <p>Grundlegende Experimente aus der Optik zu den Themen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Strahlenoptik • Abbildung durch Linsen • optische Instrumente • stehende Wellen • Interferenz und Polarisierung • Beugung <p>Vertiefendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung</p>
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>nur im Sommersemester</p> <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p> <p>nur im Sommersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p> <p>Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen 3511011 und 3511012</p> <p>Kompetenzen aus 3511021 und 3511024</p> <p>Kompetenzen aus Modul 03PH1104</p> <p>Bestandene Modulprüfung in Modul 03PH1102</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M5 - Koblenz als Portfolio (schriftlich - 1 Wo.)</p> <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p> <p>Studienleistung:</p> <p>Versuchsvorbereitung, -durchführung und -auswertung aller Versuche</p> <p>(schriftlich und praktisch - 1 Semester)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p>3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ)</p>

	Bestehen der Studienleistung
9	Stellenwert der Endnote 5 / 210
10	Modulbeauftragte/r Herr Dr. Merten Joost
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511051 - Experimentelles Grundpraktikum 2 (LÜ) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20071) B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) B.Sc. Mathematische Modellierung (20142) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184) B.Ed. BBS Physik (20186)
14	Sonstige Informationen

Modul 06 03PH1106		Experimentalphysik 3: Atom- und Quantenphysik				9 Leistungspunkte Pflichtmodul			
Workload 270 Std.		Studiensemester 4. Semester (empfohlen)				Dauer 2 Semester			
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
6.1	V	Mathematik für Physiker 3	3511061	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	40	3	
6.2	V	Experimentalphysik 3	3511062	Pflicht	3 SWS 45 Std.	75 Std.	40	4	
6.3	Ü	Experimentalphysik 3	3511063	Pflicht	1 SWS 15 Std.	45 Std.	40	2	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • gewinnen einen Einblick in die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung, sie haben 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; • kennen die mathematischen Begriffe, Methoden sowie Formalismen und können diese zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 									
3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • kennen die einschlägigen mathematischen Begriffe, Methoden sowie Formalismen aus den Bereichen Vektorräume, Operatoren, Spezielle Funktionen und Elemente der Gruppentheorie und können sicher mit ihnen umgehen; • können mathematische Methoden und Formalismen aus den Bereichen Vektorräume, Operatoren, Spezielle Funktionen und Elemente der Gruppentheorie zur Lösung physikalischer Problemstellungen anwenden. 									
3511062 - Experimentalphysik 3 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • gewinnen einen Einblick in die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung • verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik • kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik • kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik • verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einschlägiger Probleme in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik • kennen die mathematischen Begriffe und Methoden in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik und können sicher mit ihnen umgehen; 									

3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü)

Die Studierenden

- können mathematische Methoden und Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen in den Bereichen Quanten-, Atom- und Molekülphysik anwenden.

3 Inhalte
3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V)

- Vektorräume und Operatoren,
- Spezielle Funktionen
- Elemente der Gruppentheorie
- Rechen- und Näherungsmethoden

3511062 - Experimentalphysik 3 (V)

Grundlegende Experimente:

- Atome (Bestimmung von atomaren Größen, Massen und Energien, Rutherford-Streuung)
- Photonen (Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Compton-Effekt)
- Elektronen (Elementarladung, e/m -Bestimmung, Interferenzexperimente)

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

3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü)

Grundlegende Experimente:

- Atome (Bestimmung von atomaren Größen, Massen und Energien, Rutherford-Streuung)
- Photonen (Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Compton-Effekt)
- Elektronen (Elementarladung, e/m -Bestimmung, Interferenzexperimente)

Nichtrelativistische Quantenmechanik:

- Materiewellen
- Schrödingergleichung
- Unbestimmtheitsrelation
- Interpretationsfragen der Quantenphysik
- einfache quantenmechanische Systeme (polarisierte Photonen)

	<p>Atom- und Molekülphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Quantenmechanik des Wasserstoffatoms • Magnetisches Moment und Spin • Atombau • Periodensystem • Molekülphysik (Bindung, Spektren) <p>Quantenstatistik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bosonen • Fermionen
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>ab Sommersemester</p> <p>3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V) nur im Sommersemester</p> <p>3511062 - Experimentalphysik 3 (V) nur im Wintersemester</p> <p>3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü) nur im Wintersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V) Deutsch</p> <p>3511062 - Experimentalphysik 3 (V) Deutsch</p> <p>3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü) Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V) Kompetenzen aus Modul 3511011 und 3511012</p> <p>3511062 - Experimentalphysik 3 (V) Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101 und 03PH1102</p> <p>3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü) Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101 und 03PH1102</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M6 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Stellenwert der Endnote</p>

	9/180 vom Studiengang
10	Modulbeauftragte/r Herr Dr. Christian Fischer
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511061 - Mathematik für Physiker 3 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511062 - Experimentalphysik 3 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511063 - Experimentalphysik 3 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) M.Ed. BS Physik (20106) B.Sc. Mathematische Modellierung (20142) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184)
14	Sonstige Informationen

Modul 07 03PH1107		Fachdidaktik 2: Physikunterricht - Konzeption und Praxis				9 Leistungspunkte Pflichtmodul			
Workload 270 Std.				Studiensemester 4. Semester (empfohlen)		Dauer 2 Semester			
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
7.1	V	Grundlagen der Fachdidaktik	3511071	Pflicht	2 SWS 30 Std.	60 Std.	30	3	
7.2	S	Schulrelevantes Experimentieren 1	3511072	Pflicht	3 SWS 45 Std.	135 Std.	30	6	
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
<p>Die Studierenden</p> <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 rechnergestützte Demonstrations- und Schülerexperimente einzusetzen; • sie verfügen über die Kenntnis der typischen Experimentierliteratur und beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht. <p>3511071 - Grundlagen der Fachdidaktik (V)</p> <p>Die Studierenden</p> <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; <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S)</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 rechnergestützte Demonstrations- und Schülerexperimente einzusetzen • verfügen über die Kenntnis der typischen Experimentierliteratur und beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht 									

3	<p>Inhalte</p> <p>3511071 - Grundlagen der Fachdidaktik (V)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bedeutung und Legitimation physikalischer Bildung, Ziele des Physikunterrichts; konzeptionelle Ansätze für den Physikunterricht (insbesondere kontextorientierter Physikunterricht); Elementarisierung, didaktische Reduktion • Curriculumentwicklung, Bildungsstandards für den Physikunterricht, Physikunterricht im Spiegel internationaler und nationaler empirischer Studien; Unterrichtsskripte zum Physikunterricht • Geschlechtssensitiver Unterricht <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Experimente des Physikunterrichts der Sekundarstufe I, Gerätekunde schultypischer Geräte; Zielsetzung und didaktisches Potenzial von Demonstrationsexperimenten, Schülerexperimenten, Freihandexperimenten, Modellexperimenten, Gedankenexperimenten etc., Methodik des Experimentierens; Rechner gestütztes Experimentieren: Messdatenerfassung, Simulation, Hypermedia • interaktive Bildschirmexperimente, Modellbildungssysteme etc. • Präsentation von Experimenten, experimentelle Schülerwettbewerbe: Jugend forscht, Schüler experimentieren • Sicherheit im Physikunterricht
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>ab Sommersemester</p> <p>3511071 - Grundlagen der Fachdidaktik (V) nur im Wintersemester</p> <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S) nur im Sommersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511071 - Grundlagen der Fachdidaktik (V) Deutsch</p> <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S) Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus Modul 03PH1103 (3511031)</p> <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S)</p> <p>Bestandene Modulprüfung in Modul 03PH1103</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M7 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)</p> <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S)</p> <p>Studienleistung: keine Angabe (k.A. k.A.)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p> <p>3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S)</p>

	Bestehen der Studienleistung
9	Stellenwert der Endnote 9/180 vom Studiengang
10	Modulbeauftragte/r Herr Dr. Christian Fischer
11	Verantwortliche Einrichtung FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511071 - Grundlagen der Fachdidaktik (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik 3511072 - Schulrelevantes Experimentieren 1 (S) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20111) Zert. Physik (20118) M.Ed. BS Physik (20106)
14	Sonstige Informationen

Modul 08 03PH1108		Experimentalphysik 4: Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik					7 Leistungspunkte Pflichtmodul		
Workload 210 Std.				Studiensemester 6. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	8.1	V	Festkörperphysik	3511081					
	8.2	Ü	Festkörperphysik	3511082					
	8.3	V	Kern- und Elementarteilchenphysik	3511083					
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
	3511081 - Festkörperphysik (V)								
	Die Studierenden								
	<ul style="list-style-type: none"> • besitzen ein sicheres und strukturiertes Wissen im Bereich Festkörperphysik • kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente im Bereich Festkörperphysik • kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen im Bereich Festkörperphysik • verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme im Bereich Festkörperphysik • kennen die mathematischen Begriffe und Methoden im Bereich Festkörperphysik und können sicher mit ihnen umgehen 								
3511082 - Festkörperphysik (Ü)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • können mathematische Methoden und Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen im Bereich Festkörperphysik anwenden. 									
3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • verfügen über ein sicheres und strukturiertes Wissen in den Bereichen Kern- und Elementarteilchenphysik • kennen die einschlägigen Kerngedanken und Schlüsselexperimente in den Bereichen Kern- und Elementarteilchenphysik • kennen die Messmethoden und Größenordnungen der zentralen Größen in den Bereichen Kern- und Elementarteilchenphysik • verfügen über die Fähigkeit zur Anwendung und quantitativen Behandlung einfacher einschlägiger Probleme in den Bereichen Kern- und Elementarteilchenphysik • kennen die mathematischen Begriffe und Methoden in den Bereichen in den Bereichen Kern- und Elementarteilchenphysik und können sicher mit ihnen umgehen 									
3	Inhalte								
	3511081 - Festkörperphysik (V)								
<ul style="list-style-type: none"> • Kristallstruktur 									

	<ul style="list-style-type: none"> • Bindungsmechanismen • mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften • Halbleiter <p>3511082 - Festkörperphysik (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kristallstruktur • Bindungsmechanismen • mechanische, thermische und elektrische Eigenschaften • Halbleiter <p>3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V)</p> <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
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>nur im Sommersemester</p> <p>3511081 - Festkörperphysik (V) nur im Sommersemester</p> <p>3511082 - Festkörperphysik (Ü) nur im Sommersemester</p> <p>3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V) nur im Sommersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511081 - Festkörperphysik (V) Deutsch</p> <p>3511082 - Festkörperphysik (Ü) Deutsch</p> <p>3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V) Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>3511081 - Festkörperphysik (V)</p> <p>Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101, 03PH1102 und 03PH1106</p>

	<p>3511082 - Festkörperphysik (Ü)</p> <p>Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101, 03PH1102 und 03PH1106</p> <p>3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V)</p> <p>Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101, 03PH1102 und 03PH1106</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M8 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Stellenwert der Endnote</p> <p>7/180 vom Studiengang</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Herr Dr. Christian Fischer</p>
11	<p>Verantwortliche Einrichtung</p> <p>FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p> <p>3511081 - Festkörperphysik (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p> <p>3511082 - Festkörperphysik (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p> <p>3511083 - Kern- und Elementarteilchenphysik (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p>
12	<p>Literatur</p> <p>Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben</p>
13	<p>Verwendung in Studiengang</p> <p>B.Ed. Physik (20111) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) M.Ed. BS Physik (20106) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181)</p>
14	<p>Sonstige Informationen</p>

Modul 09 03PH1109		Theoretische Physik 1: Theoretische Mechanik, Elektrodynamik					7 Leistungspunkte Pflichtmodul		
Workload 210 Std.				Studiensemester 6. Semester (empfohlen)			Dauer 1 Semester		
1	Lehrveranstaltungen				Pflicht/ Wahl- pflicht	Kontakt- zeit	Selbst- studium	Geplante Gruppen- größe	LP
	9.1	V	Theoretische Physik 1	3511091	Pflicht	3 SWS 45 Std.	75 Std.	36	4
	9.2	Ü	Theoretische Physik 1	3511092	Pflicht	1 SWS 15 Std.	75 Std.	36	3
2	Lernergebnisse / Kompetenzen								
3511091 - Theoretische Physik 1 (V)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik; • verstehen das Wechselspiel von Theoretischer Physik und Experimentalphysik in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik, insbesondere den Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte, die wichtigsten Arbeitsstrategien und Denkformen der Theoretischen Physik in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik sowie die Kulturverflechtung und den Kultur- und Zivilisationsbeitrag der Theoretischen Physik in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik • sind in der Lage die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung an einschlägigen (schulrelevanten) Beispielen in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik zu verdeutlichen. 									
3511092 - Theoretische Physik 1 (Ü)									
Die Studierenden									
<ul style="list-style-type: none"> • können die grundlegenden Konzepte und Methoden der theoretischen Physik zur Lösung physikalischer Problemstellungen in den Bereichen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik anwenden. 									
3	Inhalte								
Das Modul 03PH1109 soll zusammen mit Modul 03PH2110 vermitteln, wie theoretische Physiker und Physikerinnen denken. Die Ausbildung in Theoretischer Physik verfolgt ein doppeltes Ziel: zum einen Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen, zum anderen Verständnis für die spezifische Rolle der Theorie im Aufbau der Physik, ihr gedankliches Arsenal an Arbeitsstrategien und Denkformen und ihre Kulturverflechtung. Gerade das zweite Ziel ist für die Lehramtsausbildung fundamental. Es verlangt neben der Behandlung bekannter Einzelthemen entlang der Fachstruktur der Theoretischen Physik (Hauptthemen: Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Quantenmechanik) eine übergeordnete Perspektive, um das Wesen von Physik zu verstehen.									
3511091 - Theoretische Physik 1 (V)									
Theoretische Mechanik:									
<ul style="list-style-type: none"> • Lagrange-Mechanik • Hamilton-Mechanik 									

	<ul style="list-style-type: none"> • Drehungen • Fermatsches Prinzip • optional: Nichtlineare Dynamik und chaotische Systeme, Allgemeine Relativitätstheorie <p>Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Maxwellgleichungen • elektromagnetische Wellen • Poynting-Vektor • Strahlung von bewegten Ladungsverteilungen <p>3511092 - Theoretische Physik 1 (Ü)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lagrange-Mechanik • Hamilton-Mechanik • Drehungen • Fermatsches Prinzip • Maxwellgleichungen • elektromagnetische Wellen • Poynting-Vektor • Strahlung von bewegten Ladungsverteilungen
4	<p>Häufigkeit des Angebots</p> <p>nur im Sommersemester</p> <p>3511091 - Theoretische Physik 1 (V) nur im Sommersemester</p> <p>3511092 - Theoretische Physik 1 (Ü) nur im Sommersemester</p>
5	<p>Lehrsprache</p> <p>3511091 - Theoretische Physik 1 (V) Deutsch</p> <p>3511092 - Theoretische Physik 1 (Ü) Deutsch</p>
6	<p>Teilnahmevoraussetzungen</p> <p>Kompetenzen aus den Modulen 03PH1101, 03PH1102 und 03PH1106</p>
7	<p>Prüfungsformen</p> <p>Modulprüfung Physik M9 - Koblenz als Klausur (schriftlich - 90 Min.)</p>
8	<p>Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten</p> <p>Bestehen der Modulprüfung</p>
9	<p>Stellenwert der Endnote</p> <p>7/180 vom Studiengang</p>
10	<p>Modulbeauftragte/r</p> <p>Herr Dr. Christian Fischer</p>
11	<p>Verantwortliche Einrichtung</p> <p>FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Institut für Integrierte Naturwissenschaften -> Physik</p>

	3511091 - Theoretische Physik 1 (V) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut 3511092 - Theoretische Physik 1 (Ü) FB 3 - Mathematik / Naturwissenschaften -> Mathematisches Institut
12	Literatur Wird in den betreffenden Veranstaltungen bekannt gegeben
13	Verwendung in Studiengang B.Ed. Physik (20111) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20117) 2-Fach-B. Basiswissen Physik (20124) 2-Fach-B. Experimentelle und theoretische Physik (20124) B.Sc. Mathematische Modellierung (20142) B.Sc. Angewandte Naturwissenschaften (20181) M.Eng. Applied Physics (91) B.Sc. Mathematische Modellierung (20184)
14	Sonstige Informationen

