

Modulhandbuch Bachelorstudiengang im Lehramt Physik an Gymnasien, Gesamtschulen und Berufskollegs

Universität Siegen

(Entwurf: Fassung im LBR am 29.10.2012 beraten)

Modul B-1: Experimentalphysik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-1	360 h	12	1. – 2. Sem.	jährlich	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) V: Experimentalphysik I (3 LP) b) Ü: Übungen zur Experimentalphysik I (2 LP) c) V: Experimentalphysik II (3 LP) d) Ü: Übungen zur Experimentalphysik II (2 LP) e) Modulabschlussprüfung (2 LP)		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 30 h 30 h 30 h 30 h 60 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden: <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe und Begriffsinhalte der klassischen Mechanik, Elektrodynamik und Thermodynamik und den Aufbau dieser physikalischen Teilgebiete, • erhalten einen Überblick über grundlegende Experimente und Problemstellungen aus der Mechanik, Elektrodynamik und Thermodynamik, • verfügen über erste Einblicke in typische Denk- und Arbeitsweisen der Physik, • trainieren die physikalische Problemerkennung und die Entwicklung einfacher Lösungsansätze, • können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen aus der Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik anwenden, • beurteilen sich und ihre Kommilitonen im Hinblick auf die Entwicklung grundlegender physikalischer Problemlösekompetenzen, • entwickeln grundlegende Fähigkeiten zur Kommunikation über physikalische Sachverhalte unter Beachtung der Fachsprache. 				
3	Inhalte Grundbegriffe der klassischen Mechanik: Physikalische Grundgrößen; Kinematik; Newtonsche Axiome, Bewegungsgleichung, Gravitationsgesetz; Kinetische und potentielle Energie, Erhaltungssätze; Scheinkräfte, Inertialsystem; Impuls, Stoßprozesse; Drehimpuls, Drehmoment; Keplersche Gesetze; Starrer Körper, Statik und Dynamik; Schwingungen und Wellen; Flüssigkeiten. Grundbegriffe der Thermodynamik: Temperatur, Druck, Gasgesetz; Kinetische Gastheorie; Hauptsätze der Thermodynamik; Wärmekraftmaschinen, Carnot-Prozess. Elektrostatik: Ladungen, Coulombgesetz, elektrisches Feld, Gaußscher Satz, Elektrisches Potential, Kapazität, Elektrischer Dipol, Dielektrizitätskonstante, Polarisierung, Ladung des Elektrons, Millikan. Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, Elektrische Leitung in Flüssigkeiten und Gasen. Magnetostatik: Lorentzkraft, Definition Ampere, Hall-Effekt, Drehmoment im magnetischen Feld, Elektromotor, Amperesches Gesetz, Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz. Magnetische Eigenschaften von Materie: Permeabilität, Suszeptibilität, Dia-, Para-, Ferromagnetismus. Zeitlich veränderliche Felder und Ströme: Faradaysches Induktionsgesetz, Maxwell-Gleichungen, Wechselstrom, Transformator. Elektromagnetische Schwingungen und Wellen: Schwingkreise, Hertzscher Dipol, Elektromagnetische Wellen im Vakuum, Energie-, Impulstransport, Polarisierung, Elektromagnetische Wellen in Materie, Absorption, Dispersion, Grenzflächen. Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflektions- und Brechungsgesetz, Abbildung, Spiegel, Prismen, Linsen, Fernrohr, Mikroskop. Wellenoptik: Huygensches Prinzip, Fresnelsche Formeln, Brewsterwinkel, Totalreflektion, Doppelbrechung, zeitliche und räumliche Kohärenz, Zweistrahl-Interferenz, Doppelspalt, Interferometer, Vielstrahlinterferenz, Beugung: Fraunhofer- und Fresnel-Beugung.				

4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Studienleistung in a), bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Peter Buchholz,
11	Sonstige Informationen

Modul B-2: Mathematische Methoden der Physik 1					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-2	180 h	6	1. Sem.	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) V: Mathematische Methoden der Physik I (3 LP) b) Ü: Übungen zu Mathematische Methoden der Physik I (2 LP) c) Modulabschlussprüfung (1 LP)		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 30 h 30 h 30 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - kennen wichtige mathematischen Konzepte, die für die Physik von Bedeutung sind und wenden diese an, - kennen typische Algorithmen und Rechenmethoden im Hinblick auf deren praktische Anwendung in der Physik, - sind in der Lage einfache Berechnungen selbständig auszuführen einschließlich der Grundfertigkeiten bei der Anwendung typischer Rechentechniken, - kennen Strategien bei der Mathematisierung physikalischer Problemstellungen. 				
3	Inhalte Elementare mathematische Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Elementare Algebra und Trigonometrie • Komplexe Zahlen • Matrizen und Vektoralgebra im dreidimensionalen Raum • Folgen und Reihen, Funktionen und Stetigkeit • Differential- und Integralrechnung • Taylorentwicklung • Diracsche Deltafunktion • Lineare Gleichungssysteme und Eigenwertprobleme • Gewöhnliche Differentialgleichungen • Funktionen mehrerer Variablen 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: keine				
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Modulabschlussprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Wolfgang Kilian				

11

Sonstige Informationen:

Modul B-3: Grundpraktikum					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-3	360 h	12	2.-3. Sem.	jährlich	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	
	a) Ü: Grundpraktikum I (3 LP)		4 SWS / 60 h	30 h	
	b) Prüfungsleistung (3 LP)			90 h	
	c) Ü: Grundpraktikum II (3 LP)		4 SWS / 60 h	30 h	
	d) Prüfungsleistung (3 LP)			90 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Grundpraktikum I:				
	Die Studierenden sollen anhand von selbst durchgeführten Experimenten und einfachen physikalischen Messverfahren praktische Fertigkeiten erlernen. Die gewonnenen Messdaten werden in Protokollen mit Hilfe statistischer Verfahren der Fehlerbestimmung ausgewertet. Es wird eine Einführung in die Fehlerrechnung gegeben. Der Inhalt der Vorlesung Experimentalphysik I wird vertieft.				
	Grundpraktikum II:				
	Die Studierenden sollen in selbst durchgeführten Experimenten komplexere physikalische Phänomene und moderne, auch computergestützte Messmethoden kennenlernen. Die Inhalte der Experimentalphysikvorlesungen werden dabei vertieft. Für entsprechende Versuche erfolgt eine Strahlenschutzbelehrung. Mit der Anfertigung von Protokollen sollen anspruchsvolle Methoden der Fehlerrechnung erarbeitet und Methoden der Auffindung von systematischen Fehlern erlernt werden. Eine kritische Bewertung der Resultate ist Teil des Protokolls.				
3	Inhalte				
	Grundpraktikum I:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fehlerrechnung • Gekoppelte Pendel • Erzwungene Schwingungen • Torsion • Verhältnis der Wärmekapazitäten c_p/c_v • Wheatstone-Brücke • Linsen • Kalorimetrie 				
	Grundpraktikum II:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Frequenzgang von Wechselstromwiderständen • Polarisierung • Beugung • Mikroskop • Absorption von β- und γ-Strahlung • Strahlenschutzbelehrung • Franck-Hertz-Versuch • Bestimmung der Elementarladung nach Millikan • Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums • Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons • Atomspektren 				
4	Lehrformen				
	Übung				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: keine				

	Inhaltlich: Teilnahme an Modul B-1 und absolviertes Modul B-2
6	Prüfungsformen Portfolioprüfung (Protokollmappe)
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Prüfungsleistung in c) und d)
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Markus Risse
11	Sonstige Informationen

Modul B-4: Experimentalphysik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien- semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-4	360 h	12	3.-4. Sem.	jährlich	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) V: Experimentalphysik III (3 LP) b) Ü: Übungen zur Experimentalphysik III (2 LP) c) V: Experimentalphysik IV (3 LP) d) Ü: Übungen zur Experimentalphysik IV (2 LP) e) Modulabschlussprüfung (2 LP)		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 30 h 30 h 30 h 30 h 60 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte, Begriffe und Begriffsinhalte der Quantenphysik, der Laser-, Molekül-, und Festkörperphysik sowie den Aufbau dieser physikalischen Teilgebiete, • verfügen über einen Überblick zu grundlegenden Experimenten und Problemstellungen aus diesen Teilgebieten, • vertiefen ihr Wissen über typische Erkenntnismethoden der Physik, • lernen einerseits die Grenzen der klassischen Physik und andererseits die grundlegenden Phänomene und Ideen der Quantenphysik kennen, • können grundlegende theoretische Werkzeuge der Quantenphysik anwenden, • kennen die grundlegenden Arbeitsmethoden der der Laser-, Molekül-, und Festkörperphysik, • erkennen selbständig physikalische Probleme aus den genannten Teilgebieten, können diese in Bezug zum Vorlesungsstoff setzen und sind in der Lage, diese mathematisch zu formulieren und Lösungen zu finden, • verfügen über entwickelte Fähigkeiten bei der Kommunikation über physikalische Sachverhalte. 				
3	Inhalte Grenzen der klassischen Physik: Teilcheneigenschaften elektromagnet. Strahlung: photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, Planksches Strahlungsgesetz, Teilchen als Wellen: Materiewellen und Wellenfunktionen, Interferenz mit Elektronen und Atomen, de Broglie-Wellenlänge, Wahrscheinlichkeitsinterpretation. Grundlagen der Quantenphysik: Stern-Gerlach-Experiment (Richtungsquantelung, Zufall, Superposition) Messprozess in der QM, Verschränkung, Einstein-Podolsky-Rosen, Bell-Ungleichung, Grundlegende Elemente der Quanten-Informationsverarbeitung. Quantenstruktur der Atome (Bohr, Franck-Hertz etc.) Heisenbergsche Unschärfe-Relation, Kastenpotential, Schrödingergleichung. Grundlagen des Atombaus: Wasserstoffatom, Elektronenspin, Feinstruktur, Zeeman-Effekt, Elektronenspinresonanz, Stark-Effekt, Emission und Absorption, elektromagnet. Strahlung, Hyperfeinstruktur, Schalenmodell, Mehr-Elektronen-Systeme, Periodensystem. Moderne Methoden der Spektroskopie: Laser: Grundlagen, Resonator, Kurzpuls-Laser, Licht-Materie-Wechselwirkung, Laserspektroskopie mit hoher spektraler, zeitlicher und räumlicher Auflösung, Lichtkräfte. Molekülphysik: Molekülbindung, H_2^+ , H_2 , elektronische Zustände zweiatomiger Moleküle, Rotation und Schwingungen zweiatomiger Moleküle, Wellenpakete, mehratomige Moleküle. Festkörperphysik: Struktur von Einkristallen, Experimentelle Methoden zur Strukturbestimmung, Röntgenspektren, -beugung, reale Kristalle, Mößbauer-Effekt, freies Elektronengas, Elektronen im periodischen Potential, Supraleitung, nichtmetallische Leiter, Elektronenmission, reine Elementhalbleiter, dotierte Halbleiter, Anwendungen von Halbleitern.				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen				

5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: absolvierte Module B-1 und B-2
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Studienleistung in a), bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Christof Wunderlich
11	Sonstige Informationen

Modul B-5: Mathematische Methoden der Physik 2					
Kennnummer	Workload	Credits	Studiensemester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-5	180 h	6	4. Sem.	jährlich	1 Semester
1	Lehrveranstaltungen a) V: Mathematische Methoden der Physik III (3 LP) b) Ü: Übungen zu Mathematische Methoden der Physik II (2 LP) c) Modulabschlussprüfung (1 LP)		Kontaktzeit 4 SWS / 60 h 2 SWS / 30 h	Selbststudium 30 h 30 h 30 h	geplante Gruppengröße 25 Studierende
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> - verfügen über vertiefte Fähigkeiten beim selbständigen mathematischen Modellieren physikalischer Problemstellungen, - kennen und wenden an wichtige mathematischen Konzepte, - sind in der Lage umfassende Berechnungen selbständig auszuführen einschließlich entwickelter Fertigkeiten bei der Anwendung typischer Rechentechniken, - kennen Strategien bei der Mathematisierung physikalischer Problemstellungen, - verfügen über die Fähigkeit, mathematische Rechenergebnisse und mathematische Konzepte im Rahmen der physikalischen Modellbildung zu nutzen und sinnvoll zu interpretieren. 				
3	Inhalte Elementare mathematische Methoden: <ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis im dreidimensionalen Raum • Funktionen komplexer Variablen • Fourieranalyse • Integraltransformationen • Spezielle Differentialgleichungen und Funktionen • Abstrakte Vektorräume und lineare Operatoren • Funktionale und Variationsrechnung 				
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen				
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: keine Inhaltlich: absolviertes Modul B-2				
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.				
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Modulabschlussprüfung				
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik				
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.				
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Wolfgang Kilian				
11	Sonstige Informationen				

Modul B-6: Theoretische Physik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-6	360 h	12	5.-6. Sem.	jährlich	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) V: Theoretische Physik I (3 LP)		4 SWS / 60 h		25 Studierende
	b) Ü: Übungen zur Theoretischen Physik I (2 LP)		2 SWS / 30 h	30 h	
	c) V: Theoretische Physik II (3 LP)		4 SWS / 60 h	30 h	
	d) Ü: Übungen zur Theoretischen Physik II (2 LP)		2 SWS / 30 h	30 h	
	e) Modulabschlussprüfung (2 LP)			60 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> - reflektieren die Rolle der Mathematik im physikalischen Erkenntnisprozess und bei der Erarbeitung von physikalischen Erklärungskonzepten, - erkennen die spezifische Rolle der theoretischen Physik für den Erkenntnisprozess generell und speziell im Rahmen der experimentellen Methode, die ohne theoretische Modelle undenkbar ist, - verstehen die grundlegenden Konzepte der theoretischen klassischen Mechanik und erkennen, dass diese eine wesentliche Grundlage für die Begriffsbildung der modernen theoretischen Physik darstellen, - verstehen die grundlegenden Konzepte der klassischen Feldtheorie und Elektrodynamik, sowohl zur Beschreibung konkreter elektromagnetischer Systeme als auch als Begriffsgrundlage für die moderne theoretische Physik, - kennen die verschiedenen Formulierungen der klassischen Mechanik und der klassischen Elektrodynamik, - wissen, wie diese Formulierungen zueinander in Beziehung stehen und können mathematische Methoden zur Berechnung mechanischer Systeme und elektrodynamischer Sachverhalte einsetzen, - lösen selbständig typische Aufgabenstellungen aus den genannten Gebieten der theoretischen Physik, interpretieren diese und schätzen kritisch die Gültigkeitsgrenzen für theoretische Vorhersagen im Rahmen der gemachten Modellannahmen ein. 				
3	Inhalte				
	Theoretische Mechanik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Koordinatensysteme, Transformationen und Zwangsbedingungen • Rotierende Bezugssysteme und starre Körper • Spezielle Relativitätstheorie • Hamiltonsches Prinzip und Lagrangegleichungen • Phasenraum, kanonische Transformationen und Hamiltonfunktionen • Hamilton-Jacobi-Theorie • Erhaltungssätze (Noether-Theorem) und Poissonklammern • Winkel-Wirkungs-Variablen 				
	Theoretische Elektrodynamik:				
	<ul style="list-style-type: none"> • Maxwell-Gleichungen im Vakuum • Elektrostatik: Gaußsches Gesetz, Laplacegleichung und Poissongleichung, Potential, Dirichlet- und Neumann-Randbedingungen, • Greensche Funktionen, Spiegelladungen, Fourierzerlegung in speziellen Koordinaten • Magnetostatik: Biot-Savart-Gesetz, Vektorpotential, Lösung magnetostatischer Probleme • Multipolentwicklung Elektrodynamik im Vakuum: Wellengleichung, Greensche Funktion, Eichinvari- 				

	anz, Poyntingscher Satz, relativistische Formulierung Elektro/Magnetostatik und Elektrodynamik in Materie
4	Lehrformen Vorlesungen, Übungen
5	Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Module B-1, B-2 Inhaltlich: absolvierte Module B-1, B-2, B-4, B-5
6	Prüfungsformen Klausur oder mündliche Prüfung Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Studienleistung in a), bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Physik
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Otfried Gühne
11	Sonstige Informationen

Modul B-7: Grundlagen der Physikdidaktik					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
B-7	270 h	9	5.-6. Sem.	jährlich	2 Semester
1	Lehrveranstaltungen		Kontaktzeit	Selbststudium	geplante Gruppengröße
	a) V: Grundlagen der Physikdidaktik (3 LP)		2 SWS / 30 h	60 h	25 Studierende
	b) V/S: Genesis physikalischer Begriffe (2 LP)		2 SWS / 30 h	30 h	
	c) S: Fachdidaktisches Seminar (2 LP)		2 SWS / 30 h	30 h	
	d) Modulabschlussprüfung (2 LP)			60 h	
2	Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen				
	Die Studierenden				
	<ul style="list-style-type: none"> • können die Bedeutung und Notwendigkeit der Physik für die moderne Gesellschaft erläutern und sind über aktuelle fachdidaktische Erkenntnisse zur subjektiv empfundenen Bedeutung der Physik für Schülerinnen und Schüler informiert, • benennen grundlegende Ziele und Inhalte des Physikunterrichts, • verstehen die Grundlagen der Motivationstheorie und können diese auf den physikalischen Unterrichtsprozess übertragen, • können typische Schülervorstellungen benennen und kennen Wege, um Schülervorstellungen zu erkennen und im Sinne der physikalischen Konzeptentwicklung zu verändern, • können typische Erkenntnismethoden erläutern und unterbreiten selbständig Vorschläge zum Einsatz dieser Methoden im Unterrichtsprozess, • unterbreiten eigenständige Elementarisierungsvorschläge für ausgewählte Beispiele, • verstehen und erklären die historische Entwicklung ausgewählter physikalischer Begriffe und Begriffsinhalte und wissen, dass physikalische Begriffe im Regelfall aus einem wechsellvollen und komplexen Erkenntnisprozess hervorgegangen sind, • können gezielt Medien zur Veranschaulichung zentraler Inhalte der Experimentalphysik auswählen, • sind in der Lage, didaktisch reflektierte Unterrichtsstunden zu planen und in Unterrichtssimulationen umzusetzen, besonderer Wert wird auf die Einbindung von Experimenten und die Begründung von Unterrichtsmethoden gelegt, • beurteilen dabei sich und ihre Mitstudenten nach vorgegebenen Kriterien (Einbeziehung der Zuhörer, Medieneinsatz, Gliederung, Anwendung physikalischer Erkenntnismethoden. 				
3	Inhalte				
	<ul style="list-style-type: none"> • Legitimation und allgemeine Ziele des Physikunterrichts • Motivation und Interessiertheit • Typische Erkenntnismethoden und Erkenntniswege im Physikunterricht • Experimente im Physikunterricht • Schülervorstellungen, Alltagsvorstellungen und physikalische Konzepte • die Bedeutung der Schüleraktivität, Handlungsorientierung im Physikunterricht • Genderaspekte im Physikunterricht • Fachübergreifender Physikunterricht – Prinzipien, Perspektiven, Beispiele • Prinzipien der Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion • Historische Entwicklung wichtiger Begriffe und Begriffsinhalte und der mit ihnen verbundenen Konzepte und Vorstellungen • ausgewählte Themen aus den Teilgebieten der Physik. 				
4	Lehrformen				
	Vorlesungen, Seminare				
5	Teilnahmevoraussetzungen				
	Formal: bestandene Module B-1				

	Inhaltlich: absolvierte Module B-1, B-3, B-4
6	Prüfungsformen Hausarbeit oder Klausur Den Prüfungsumfang regelt die Prüfungsordnung für das BA-Studium im Lehramt.
7	Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten Teilnahme, bestandene Studienleistung in b), bestandene Modulabschlussprüfung
8	Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen) Bachelor of Science Lehramt Physik HR
9	Stellenwert der Note für die Endnote Die Endnote errechnet sich aus dem arithmetischen Mittel der einzelnen Noten, die nach den jeweils zugrunde liegenden Leistungspunkten gewichtet sind.
10	Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Oliver Schwarz, Dr. Henrik Bernshausen
11	Sonstige Informationen

Modul BA: Bachelorarbeit					
Kennnummer	Workload	Credits	Studien-semester	Häufigkeit des Angebots	Dauer
BA	240 h	8	6. Sem.	jährlich	1 Semester
Lehrveranstaltungen a) Bachelorarbeit			Kontaktzeit	Selbststudium 240 h	geplante Gruppen- größe 25 Studierende
Lernergebnisse (learning outcomes) / Kompetenzen Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • können eigenständig einen thematischen Zusammenhang wissenschaftlich erarbeiten, • vertiefen bereits erworbene Kompetenzen auf der Ebene der handwerklichen wissenschaftlichen Tätigkeit (selbständige Recherche einschlägiger Literatur, korrektes Zitieren, Literaturauswahl, Zeitplanung, Strukturierung einer wiss. Abhandlung, Textredaktion), • stellen unter Beweis ihr Methodenbewusstsein bei der Anwendung allgemeiner heuristischer Prinzipien der Erkenntnisgewinnung wie Rückführung, Zerlegung, Analogie usw., • wenden typische Erkenntnismethoden der Physik in Auswahl an (spezifisch physikalische heuristische Methoden), experimentelle Methode, Modellmethode, induktive Verallgemeinerung physikalischer Erfahrungstatsachen usw., • belegen ihre Fähigkeit zum systematischen Aufbau einer Argumentationsstruktur und zur Vernetzung disziplinübergreifender Beiträge zu einer bestimmten Thematik. 					
Inhalte <ul style="list-style-type: none"> • Das Thema der Bachelorarbeit bezieht sich inhaltlich auf die studierten Module. • Die Arbeit kann sowohl im Fach Physik als auch in der Physikdidaktik angefertigt werden. 					
Lehrformen Selbststudium mit Betreuung durch den verantwortlichen Dozenten					
Teilnahmevoraussetzungen Formal: bestandene Prüfungen in Modul B-1, B-2, B-3 Inhaltlich: absolvierte Module B-1, B-2, B-3, B-4, B-5					
Prüfungsformen Bachelorarbeit					
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Bachelorarbeit					
Verwendung des Moduls (in anderen Studiengängen)					
Stellenwert der Note für die Endnote					
Modulbeauftragte/r und hauptamtlich Lehrende Prof. Dr. Oliver Schwarz, Dr. Henrik Bernshausen					
Sonstige Informationen					