

Amtliche Mitteilungen

Datum 25. August 2021

Nr. 59/2021

Inhalt:

Fachprüfungsordnung (FPO-B)

für das Fach

Physik (PHY)

im Bachelorstudium

an der

Universität Siegen

Vom 25. August 2021

Fachprüfungsordnung (FPO-B)

für das Fach

Physik (PHY)

im Bachelorstudium

an der

Universität Siegen

Vom 25. August 2021

(Bachelorteilstudiengänge Physik für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe); Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe); Berufskollegs Modell A (BK-A))

Aufgrund des § 2 Absatz 4 und des § 64 Absatz 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 16. September 2014 (GV. NRW. S. 547), zuletzt geändert durch Gesetz vom 25. März 2021 (GV. NRW. S. 331), hat die Universität Siegen die folgende Fachprüfungsordnung zur Rahmenprüfungsordnung (RPO-B) für das Bachelorstudium an der Universität Siegen vom 1. August 2018 (Amtliche Mitteilung 35/2018) , zuletzt geändert durch die Ordnung zur Änderung der Rahmenprüfungsordnung (RPO-B) für das Bachelorstudium an der Universität Siegen vom 26. Oktober 2020 (Amtliche Mitteilung 72/2020), erlassen:

Artikel 1	Geltungsbereich
Artikel 2	Regleungen für den 1-Fach-Studiengang Physik
Artikel 3	Regleungen für den fachwissenschaftlichen Kombinationsstudiengang Physik
Artikel 4	Regleungen für den Teilstudiengang Physik im Lehramt
§ 1	Studienmodelle
§ 2	Ziele des Studiums
§ 3	Bachelorgrad
§ 4	Besondere Zugangsvoraussetzungen
§ 5	Auslandsaufenthalte und Praktika
§ 6	Prüfungsausschuss
§ 7	Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer
§ 8	Studienumfang und Aufbau des Studiums
§ 9	Studien- und Prüfungsleistungen
§ 10	Wiederholung von Prüfungsleistungen
§ 11	Bachelorarbeit
§ 12	Bewertung, Bildung der Noten
§ 13	Anwendung und Übergangsbestimmungen
Artikel 5	Fachübergreifend angebotene Exportmodule
Artikel 6	Inkrafttreten und Veröffentlichung
Anlagen	
Anlage 1 zu Artikel 4	Studienverlaufspläne nach Studienmodell im Lehramtsstudiengang
Anlage 2 zu Artikel 4	Modulbeschreibungen

Artikel 1

Geltungsbereich

- (1) Diese Fachprüfungsordnung regelt zusammen mit der Rahmenprüfungsordnung (RPO-B) für das Bachelorstudium an der Universität Siegen vom 1. August 2018 (Amtliche Mitteilung 35/2018) in der jeweils geltenden Fassung das Studium im Fach Physik (PHY).
- (2) Physik kann als 1-Fach-Studiengang oder als Teilstudiengang im Lehramt studiert werden.
- (3) Artikel 2 enthält Regelungen zum Studium des Faches Physik als 1-Fach-Studiengang. Artikel 4 enthält Regelungen zum Studium des Faches Physik als Teilstudiengang im Lehramt.

Artikel 2

Regelungen für den 1-Fach-Studiengang Physik

Artikel 3

Regelungen für den fachwissenschaftlichen Kombinationsstudiengang Physik

Nicht besetzt.

Artikel 4

Regelungen für den Teilstudiengang Physik im Lehramt

§ 1

Studienmodelle

Ein Studium von Physik im Lehramt ist für die folgenden Schulformen möglich:

1. Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe),
2. Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe) sowie
3. Berufskollegs Modell A (BK-A).

§ 2

Ziele des Studiums

- (1) Die allgemeinen Ziele des Studiums entsprechen § 2 LABG. Die inhaltlichen Anforderungen für die Fachwissenschaften und Fachdidaktiken entsprechen den ländergemeinsamen inhaltlichen Anforderungen in der Lehrerinnen- und Lehrerbildung für Physik (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.10.2008 i. d. F. vom 16.05.2019).
- (2) Bei dem Bachelorteilstudiengang Physik im Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen handelt es sich um ein sogenanntes Studium „sui generis“ mit klarem Berufsfeldbezug. Fachwissenschaftliche und didaktische Studienanteile werden über den gesamten Studienverlauf hinweg integriert angeboten. Inhaltliche Schwerpunkte sind Experimentalphysik, Astronomie und Physik im Alltag sowie ein breites Spektrum an Themen der Fachdidaktik Physik. Besonderer Wert wird auf das konzeptuelle Verständnis der Physik gelegt und dessen Implikationen für das Unterrichten von Physik.
- (3) Bei den Bachelorteilstudiengängen Physik im Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen sowie Berufskollegs handelt es sich um ein polyvalentes Studium, das nach der Bachelorphase (mit entsprechenden Auflagen) auch einen Wechsel in das Fachphysikstudium erlaubt. Die fachdidaktischen Grundlagen werden im letzten Semester vermittelt, um die Studierenden noch einmal klar über berufsfeldbezogene Perspektiven und typische Denk- und Arbeitsmethoden der Fachdidaktik zu unterrichten. Inhaltliche Schwerpunkte sind Experimentalphysik, Theoretische Physik, mathematische Methoden der Physik sowie die grundlegenden Themen der Fachdidaktik

Physik. Besonderer Wert wird dabei auf das begriffliche Verständnis der Physik gelegt und dessen Implikationen für das Unterrichten von Physik.

§ 3

Bachelorgrad

Die Verleihung des Hochschulgrades für das Lehramt richtet sich nach § 27 RPO.

§ 4

Besondere Zugangsvoraussetzungen

Die Zugangsvoraussetzungen richten sich nach § 4 Absatz 1 und Absatz 2 sowie § 28 RPO-B.

§ 5

Auslandsaufenthalte und Praktika

- (1) Die Praxisphasen für das Lehramtsstudium ergeben sich aus § 29 RPO-B.
- (2) Im Teilstudiengang für das Lehramt gilt die „Ordnung für die Praxisphasen im Bachelorstudium für das Lehramt an Grundschulen, Grundschulen mit integrierter Förderpädagogik, Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen, Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen mit integrierter Förderpädagogik, Gymnasien und Gesamtschulen sowie Berufskollegs“ der Universität vom 19. März 2021 (Amtliche Mitteilung 17/2021) in der jeweils geltenden Fassung.
- (3) Im Teilstudiengang für das Lehramt an Berufskollegs gelten ergänzend die „Richtlinien für die fachpraktische Tätigkeit in den Studiengängen Lehramt an Berufskollegs“ in der jeweils geltenden Fassung.

§ 6

Prüfungsausschuss

- (1) Für die in § 8 und § 31 RPO-B und in diesem Artikel festgelegten Aufgaben bildet die Fakultät IV – Naturwissenschaftliche Fakultät für die lehramtsbildenden Teilstudiengänge Biologie, Chemie und Physik im Lehramt ergänzend zum Zentralen Prüfungsausschuss für Lehrämter nach § 31 RPO-B einen gemeinsamen Fachlichen Prüfungsausschuss für das Lehramt.
- (2) Der Fachliche Prüfungsausschuss für das Lehramt besteht aus
 1. drei Mitgliedern aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer,
 2. einem Mitglied aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern und
 3. einem Mitglied aus der Gruppe der Studierenden.Die Leiterin oder der Leiter des Zentralen Prüfungsamtes für Lehrämter ist beratendes Mitglied des Fachlichen Prüfungsausschusses.
- (3) Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Hochschullehrerinnen und Hochschullehrer sowie des Mitglieds aus der Gruppe der akademischen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre. Die Amtszeit des Mitglieds aus der Gruppe der Studierenden beträgt ein Jahr.
- (4) Für die Mitglieder nach Absatz 2 werden für den Verhinderungsfall Stellvertreterinnen und Stellvertreter gewählt, deren Amtszeit sich nach Absatz 3 richtet.

§ 7

Prüferinnen und Prüfer, Beisitzerinnen und Beisitzer

Die Prüfungsbefugnis richtet sich nach § 9 RPO-B.

§ 8

Studienumfang und Aufbau des Studiums

- (1) Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen (HRSGe)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums sind im Teilstudiengang Physik für das Lehramt an Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschulen 54 Leistungspunkte zu erwerben.
 2. Es sind die sieben Pflichtmodule 4PHYBA01LAHRSGe bis 4PHYBA07LAHRSGe zu studieren.
- (2) Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (GymGe)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums sind im Teilstudiengang Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen 72 Leistungspunkte zu erwerben.
 2. Es sind die elf Pflichtmodule 4PHYBA08LA bis 4PHYBA18LA zu studieren.
- (3) Lehramt an Berufskollegs im Modell A (BK-A)
1. Für einen erfolgreichen Abschluss des Bachelorstudiums sind im Teilstudiengang Physik für das Lehramt an Berufskollegs im Modell A 72 Leistungspunkte zu erwerben.
 2. Es sind die elf Pflichtmodule 4PHYBA08LA bis 4PHYBA18LA zu studieren.
- (4) Modulübersicht:

Nr.	Modul	SL ¹	PL ²	LP ³	OM ⁴	P / WP ⁵				Verweis auf Modulbeschreibung
						GS	HRSGe	GymGe	BK A	
4PHYBA01LAHRSGe	Grundlagen der Physik 1	1	1	6		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA02LAHRSGe	Grundlagen der Physik 2	1	1	6		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA03LAHRSGe	Mathematik für Physiker	-	1	6		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA04LAHRSGe	Experimentelle Übungen zur Physik	3	-	12		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA05LAHRSGe	Moderne Physik	1	1	9		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA06LAHRSGe	Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik) (1 LP inklusionsorientiert)	-	1	6		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA07LAHRSGe	Physik in Alltag und Schule (Fachdidaktik) (1 LP inklusionsorientiert)	3	-	9		-	P	-	-	Anlage 2
4PHYBA08LA	Experimentalphysik 1	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA09LA	Experimentalphysik 2	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA10LA	Experimentalphysik 3	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA11LA	Experimentalphysik 4	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA12LA	Mathematische Methoden der Physik 1	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA13LA	Mathematische Methoden der Physik 2	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA14LA	Grundpraktikum 1	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA15LA	Grundpraktikum 2	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA16LA	Theoretische Physik 1	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA17LA	Theoretische Physik 2	-	1	6		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA18LA	Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik) (2 LP inklusionsorientiert)	2	1	12		-	-	P	P	Anlage 2
4PHYBA19LA	Bachelorarbeit	-	1	9		-	P*	P*	P*	Anlage 2

¹ SL = Studienleistungen | ² PL = Prüfungsleistung | ³ LP = Leistungspunkte | ⁴ OM = Orientierungsmodul gem. § 11 Absatz 3 RPO-B | ⁵ P/WP = Pflichtmodul/Wahlpflichtmodul im Lehramtsstudiengang für HRSGe (Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule), GymGe (Gymnasium und Gesamtschule) und BK-A (Berufskolleg Modell A)

* Die Bachelorarbeit kann alternativ in den Bildungswissenschaften (HRSGe/GymGe/BK-A) oder im 1. oder 2. Fach (HRSGe/GymGe/BK-A) abgelegt werden

Das empfohlene Fachsemester ergibt sich aus den Studienverlaufsplänen (Anlage 1).

- (5) Im Lehramt für Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule ist in den Modulen 4PHYBA06LAHRSGe und 4PHYBA07LAHRSGe jeweils 1 Leistungspunkt zu inklusionsorientierten Fragestellungen vorgesehen. Im Lehramt für Gymnasien und Gesamtschule sind in dem Modul 4PHYBA18LA 2 Leistungspunkte zu inklusionsorientierten Fragestellungen

vorgesehen. Im Lehramt für Berufskollegs sind im Modul 4PHYBA18LA 2 Leistungspunkte zu inklusionsorientierten Fragestellungen vorgesehen.

- (6) Mögliche Lehrformen sind: Vorlesung, Übung, Seminar, Experimentalpraktikum. Die konkrete Lehrform ist den Modulbeschreibungen zu entnehmen.
- (7) Die Lehrveranstaltungen finden in deutscher Sprache statt.

§ 9

Studien- und Prüfungsleistungen

- (1) Ergänzend zu § 10 Absatz 1 RPO-B sind nachfolgende Formen für Studienleistungen vorgesehen:
 1. Qualifizierte mündliche Teilnahme oder
 2. Versuchsprotokolle im Rahmen der Vor- und Nachbereitung der Experimentalpraktika (max. 5).
- (2) Ergänzend zu § 11 Absatz 6 RPO-B ist nachfolgende Form für Prüfungsleistungen vorgesehen:
 1. Versuchsprotokolle im Rahmen der Vor- und Nachbereitung der Experimentalpraktika (max. 10).

§ 10

Wiederholung von Prüfungsleistungen

Wiederholungstermine für nicht bestandene Prüfungsleistungen werden einmal pro Semester angeboten.

§ 11

Bachelorarbeit

Für die Bachelorarbeit gelten die Regelungen der RPO-B, insbesondere die §§ 13 bis 16, 32 und 33 RPO-B.

§ 12

Bewertung, Bildung der Noten

Die Bewertung und Bildung der Noten richtet sich nach §§ 21 und 34 RPO-B.

§ 13

Anwendung und Übergangsbestimmungen

Diese Fachprüfungsordnung gilt für alle Studierenden, die sich ab dem Wintersemester 2021/2022 erstmalig in diesen Bachelorteilstudiengang an der Universität Siegen einschreiben.

Artikel 5

Fachübergreifend angebotene Exportmodule

Nicht besetzt

Artikel 6

Inkrafttreten und Veröffentlichung

Diese Fachprüfungsordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in Kraft. Sie wird im Verkündungsblatt „Amtliche Mitteilungen der Universität Siegen“ veröffentlicht.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des ZLB-Rates vom 13. Juli 2020 und 19. Juli 2021 auf Vorschlag des Fakultätsrates der Fakultät IV – Naturwissenschaftlich-Technische Fakultät.

Es wird darauf hingewiesen, dass gemäß § 12 Absatz 5 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG NRW) eine Verletzung von Verfahrens- oder Formvorschriften des Hochschulgesetzes oder des Ordnungs- oder des sonstigen autonomen Rechts der Hochschule nach Ablauf eines Jahres seit dieser Bekanntmachung nicht mehr geltend gemacht werden kann, es sei denn

- 1) die Ordnung ist nicht ordnungsgemäß bekannt gemacht worden,
- 2) das Rektorat hat den Beschluss des die Ordnung beschließenden Gremiums vorher beanstandet,
- 3) der Form- oder Verfahrensmangel ist gegenüber der Hochschule vorher gerügt und dabei die verletzte Rechtsvorschrift und die Tatsache bezeichnet worden, die den Mangel ergibt, oder
- 4) bei der öffentlichen Bekanntmachung der Ordnung ist auf die Rechtsfolge des Rügeausschlusses nicht hingewiesen worden.

Siegen, den 25. August 2021

Der Rektor

gez.

(Universitätsprofessor Dr. Holger Burckhart)

Anlagen

Studienverlaufspläne

Anlage 1 zu Artikel 4: Studienverlaufspläne nach Studienmodell im Lehramtsstudiengang

Teilstudiengang Lehramt Physik für Haupt-, Real-, Sekundar- und Gesamtschule

		4PHYBA01LAHRSGe Grundlagen der Physik 1	SWS	LP	4PHYBA02LAHRSGe Grundlagen der Physik 2	SWS	LP	4PHYBA03LAHRSGe Mathematik für Physiker	SWS	LP	4PHYBA06LAHRSGe Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik)	SWS	LP	4PHYBA05LAHRSGe Moderne Physik	SWS	LP	4PHYBA04LAHRSGe Experimentelle Übungen zur Physik	SWS	LP	4PHYBA07LAHRSGe Physik in Alltag und Schule (Fachdidaktik)	SWS	LP	SWS/ Semester	LP/ Semester	
1	WiSe	Experimentalphysik 1	2	2				Mathematik für Physiker	4	4													8	12	
		Begleitkurs 1 (SL)	2	2																					
		Prüfungsleistung		2				Prüfungsleistung		2															
2	SoSe				Experimentalphysik 2	2	2										Experimentelle Übungen zur Physik 1 (SL)	3	4				7	10	
					Begleitkurs 2 (SL)	2	2																		
					Prüfungsleistung		2																		
3	WiSe													Atom- und Quantenphysik	2	2	Experimentelle Übungen zur Physik 2 (SL)	3	4				7	8	
														Übungen zur Atom- und Quantenphysik	2	2									
4	SoSe													Astronomie	2	2	Experimentelle Übungen für Fortgeschrittene (SL)	3	4				6	9	
														Übungen zur Astronomie (SL)	1	1									
														Prüfungsleistung		2									
5	WiSe							Genesis physikalischer Begriffe	2	2											Physik in Alltag, Technik und Fiktion (SL)	2	3	6	9
								Grundlagen der Physikdidaktik	2	2															
								Prüfungsleistung		2															
6	SoSe																				Fachdidaktisches Seminar (SL)	2	3	4	6
																					Schulorientiertes Experimentieren 1 (SL)	2	3	4	6

Teilstudiengang Lehramt Physik für Gymnasium / Gesamtschule

		4PHYBA08LA Experimentalphysik 1 + 4PHYBA09LA Experimentalphysik 2	SWS	LP	4PHYBA12LA Mathematische Methoden der Physik 1	SWS	LP	4PHYBA13LA Mathematische Methoden der Physik 2	SWS	LP	4PHYBA10LA Experimentalphysik 3 4PHYBA11LA Experimentalphysik 4	SWS	LP	4PHYBA14LA Grundpraktikum 1 4PHYBA15LA Grundpraktikum 2	SWS	LP	4PHYBA16LA Theoretische Physik 1 4PHYBA17LA Theoretische Physik 2	SWS	LP	4PHYBA18LA Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik)	SWS	LP	SWS/ Semester	LP/ Semester
1	WiSe	Experimentalphysik 1	4	2	Mathematische Ergänzungen zur Physik	4	2															12	12	
		Übungen zur Experimentalphysik 1	2	2	Übungen zu Mathematische Ergänzungen zur Physik	2	2																	
		Prüfungsleistung		2	Prüfungsleistung		2																	
2	SoSe	Experimentalphysik 2	4	2									Grundpraktikum 1	4	2							10	12	
		Übungen zur Experimentalphysik 2	2	2									Prüfungsleistung		4									
		Prüfungsleistung		2																				
3	WiSe										Experimentalphysik 3	4	2	Grundpraktikum 2	4	2						10	12	
											Übungen zur Experimentalphysik 3	2	2	Prüfungsleistung		4								
											Prüfungsleistung		2											
4	SoSe				Theoretische Physik 1	4	2	Experimentalphysik 4	4	2												12	12	
					Übungen zur Theoretischen Physik 1	2	2	Übungen zur Experimentalphysik 4	2	2														
					Prüfungsleistung		2	Prüfungsleistung		2														
5	WiSe																Theoretische Physik 2	4	2	Genesis physikalischer Begriffe	2	2	13	13
																	Übungen zur Theoretischen Physik 2	2	2	Grundlagen der Physikdidaktik	2	2		
																	Prüfungsleistung		2	Physik in Alltag, Technik und Fiktion (SL)	3	3		
6	SoSe																Theoretische Physik 3	4	2	Fachdidaktisches Seminar (SL)	2	3	8	11
																	Übungen zur Theoretischen Physik 3	2	2	Prüfungsleistung		2		
																	Prüfungsleistung		2					

Teilstudiengang Lehramt Physik für Berufskollegs Modell A

		4PHYBA08LA Experimentalphysik 1 + 4PHYBA09LA Experimentalphysik 2	SWS	LP	4PHYBA12LA Mathematische Methoden der Physik 1	SWS	LP	4PHYBA13LA Mathematische Methoden der Physik 2	SWS	LP	4PHYBA10LA Experimentalphysik 3 4PHYBA11LA Experimentalphysik 4	SWS	LP	4PHYBA14LA Grundpraktikum 1 4PHYBA15LA Grundpraktikum 2	SWS	LP	4PHYBA16LA Theoretische Physik 1 4PHYBA17LA Theoretische Physik 2	SWS	LP	4PHYBA18LA Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik)	SWS	LP	SWS/ Semester	LP/ Semester
1	WiSe	Experimentalphysik 1 Übungen zur Experimentalphysik 1 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2	Mathematische Ergänzungen zur Physik Übungen zu Mathematische Ergänzungen zur Physik Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2																12	12
2	SoSe	Experimentalphysik 2 Übungen zur Experimentalphysik 2 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2									Grundpraktikum 1 Prüfungsleistung	4 4	2 4								10	12
3	WiSe									Experimentalphysik 3 Übungen zur Experimentalphysik 3 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2	Grundpraktikum 2 Prüfungsleistung	4 4	2 4								10	12
4	SoSe				Theoretische Physik 1 Übungen zur Theoretischen Physik 1 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2	Experimentalphysik 4 Übungen zur Experimentalphysik 4 Prüfungsleistung	4 2 2	4 2 2													12	12
5	WiSe																Theoretische Physik 2 Übungen zur Theoretischen Physik 2 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2	Genesis physikalischer Begriffe Grundlagen der Physikdidaktik Physik in Alltag, Technik und Fiktion (SL)	2 2 3	2 2 3	13	13
6	SoSe																Theoretische Physik 3 Übungen zur Theoretischen Physik 3 Prüfungsleistung	4 2 2	2 2 2	Fachdidaktisches Seminar (SL) Prüfungsleistung	2 2	3 2	8	11

Anlage 2 zu Artikel 4: Modulbeschreibungen

Bei Verwendung des Moduls in verschiedenen (Teil-) Studiengängen kann der Status „Pflicht“ bzw. „Wahlpflicht“ des Moduls je nach (Teil-) Studiengang variieren. Verbindlich ist die Angabe in der Modulübersicht in § 8 bzw. in der Anlage „Wahlpflichtmodule“ der jeweiligen FPO.

Nr.	4PHYBA01LAHRSGe		
Modultitel	Grundlagen der Physik 1		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	01.1 Experimentalphysik 1	25	2
Seminar	01.2 Begleitkurs 1	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	<p>Eine Studienleistung in 01.2 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY.</p> <p>Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe und Begriffsinhalte der klassischen Mechanik und Thermodynamik und den (axiomatischen) Aufbau dieser physikalischen Teilgebiete, • erhalten einen Überblick über grundlegende Experimente und Problemstellungen aus diesen Teilgebieten, • verfügen über erste Einblicke in typische Denk- und Arbeitsweisen der Physik, können Problemstellungen aus der Mechanik und Thermodynamik anwenden, • beurteilen sich und ihre Kommilitonen bei der Durchführung fachphysikalischer Vorträge vorgegebenen Kriterien (z. B. fachliche Richtigkeit, Medieneinsatz, Präsentation). 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physik. Grundgrößen, abgeleitete Größen, Einheiten, skalare und vektorielle Größen • Mechanik: Mechanik von Massenpunkten, Systemen von Massenpunkten, starre Körper, Gravitation, Grundlagen der Hydrostatik und Hydrodynamik, mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik • Thermodynamik: Zustandsgrößen, Zustandsgleichungen, Wärmeübertragung, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse, Grundlagen der kinetischen Gastheorie • Fundamentale Konzepte und Prinzipien: Erhaltungsprinzipien, Massen-, Energie-, Impulserhaltung, Feldkonzept, Zustands- und Prozessgrößen, Bilanzgleichungen 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung		

Nr.	4PHYBA02LAHRSGe		
Modultitel	Grundlagen der Physik 2		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	02.1 Experimentalphysik 2	25	2
Seminar	02.2 Begleitkurs 2	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	<p>Eine Studienleistung in 02.2 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY</p> <p>Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.</p>		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe und Begriffsinhalte der Elektrodynamik und Optik 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, • können mathematische Formalismen zur Lösung physikalischer Problemstellungen aus der Optik und Elektrodynamik anwenden, • planen ihre Referate als Unterrichtsminiaturen und führen diese durch, • beurteilen dabei sich und ihre Kommilitonen nach vorgegebenen Kriterien (z.B. aktive Einbeziehung der Zuhörer, Medieneinsatz, Gliederung, Anwendung physikalischer Erkenntnismethoden). 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik: Elektrostatik und Elektrizitätslehre, Induktion, elektromotorisches Prinzip, Magnetostatik, Maxwellsche Gleichungen und ihre Implikationen, geladene Teilchen in elektromagnetischen Feldern, elektromagnetische Wellen, Grundlagen der elektromagnetischen Signalübertragung • Optik: Modell Lichtstrahl, Strahlenoptik und opt. Geräte, Grundlagen der Wellenoptik, Brechung, Beugung, Interferenz • Fundamentale Konzepte und Prinzipien: Fern- und Nahwirkung, Vertiefung des Feldkonzeptes, • Feldlinien, Vertiefung des Wellenkonzeptes, Huygenssches Prinzip 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung		

Nr.	4PHYBA03LAHRSGe		
Modultitel	Mathematik für Physiker		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	03.1 Mathematik für Physiker	25	4
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über grundlegende mathematische Techniken und Fähigkeiten, die zur Lösung physikalischer Aufgabenstellungen benötigt werden, • kennen die grundlegenden Begriffe der Analysis einer Veränderlichen und beherrschen die zugehörigen Rechentechniken, insbesondere das Rechnen mit Grenzwerten sowie die Differential- und Integralrechnung. Sie lernen grundlegende mathematische Argumentations- und Beweistechniken kennen und können diese anwenden, • lernen die grundlegenden Begriffe der Differential- und Integralrechnung für Funktionen mehrerer reeller Veränderlicher kennen und sind mit den mathematischen Herleitungen der wichtigsten Sätze vertraut. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Funktionen in physik. Gleichungen, komplexe Zahlen, Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, gewöhnliche Differentialgleichungen in typischen physik. Anwendungen. • Vektoralgebra, Grundlagen der Matrizenrechnung, partielle Differential-gleichungen in physikalischen Beispielen, mathematische Grundlagen der Fehlerrechnung 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA04LAHRSGe		
Modultitel	Experimentelle Übungen zur Physik		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	3 Semester		
Angebotshäufigkeit	04.1: jedes Sommersemester 04.2: jedes Wintersemester 04.3: jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	12 LP		
SWS	9 SWS		
Präsenzstudium	135 h		
Selbststudium	225 h		
Workload	360 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Experimentalpraktikum	04.1 Experimentelle Übungen zur Physik 1	12	3
Experimentalpraktikum	04.2 Experimentelle Übungen zur Physik 2	12	3
Experimentalpraktikum	04.3 Experimentelle Übungen für Fortgeschrittene	12	3
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	keine		
Studienleistungen	Jeweils eine Studienleistung in 04.1, in 04.2 und in 04.3 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY. Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.		
Qualifikationsziele	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. 		
Inhalte	<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, Thermodynamik, Optik, Elektrodynamik • Weiterführende Experimente aus Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Atom- und Kernphysik • Grundlegendes zur Theorie und Praxis der Fehlerrechnung • Fundamentale Konzepte und Prinzipien: experimentelle Methode 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Studienleistungen		

Nr.	4PHYBA05LAHRSGe		
Modultitel	Moderne Physik		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	2 Semester		
Angebotshäufigkeit	05.1 und 05.2: jedes Wintersemester 05.3 und 05.4: jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	9 LP		
SWS	7 SWS		
Präsenzstudium	105 h		
Selbststudium	165 h		
Workload	270 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	05.1 Atom- und Quantenphysik	25	2
Übung	05.2 Übungen zur Atom- und Quantenphysik	25	2
Vorlesung	05.3 Astronomie	25	2
Übung	05.4 Übungen zur Astronomie	25	1
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung Form und Umfang der Prüfungsleistung werden von den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben.	60 - 80 Minuten 15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	Eine Studienleistung in 05.4 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.		

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • können die wesentlichen historischen Entwicklungsschritte des Atomismus erläutern, • kennen grundlegende Atommodelle, können deren Gültigkeitsgrenzen und deren Vor- und Nachteile in verschiedenen Kontextzusammenhängen erklären, • verstehen und interpretieren Schlüsselexperimente der Quantenphysik, • können die Gültigkeitsgrenzen der klassischen Physik darstellen und verstehen die Grundlagen der quantenphysikalischen Beschreibung von Mikroobjekten und einfachen Mikrosystemen einschließlich einfacher Berechnungen, • erläutern historische, kinematische und dynamische Konsequenzen des geo- und heliozentrischen Weltbildes, • verstehen die Methode der Beobachtung als eigenständige, planvoll gestaltete und theoretisch eingebettete Erkenntnismethode, • verfügen über Grundfertigkeiten bei der astronomischen Beobachtung und können astr. Beobachtungen planen und interpretieren, • sind mit Arten und Formen von Himmelskörpern und deren typischen physikalischen Eigenschaften vertraut, • können sich am Sternhimmel orientieren, • verfügen über einen Überblick zu grundlegenden kosmogonischen und kosmologischen Prozessen.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Astronomie: Grundlagen der astronomischen Beobachtung, die Beobachtung als eigenständige Erkenntnismethode, astronomische Zeitmaße und die Kalenderrechnung, Orientierung am Sternhimmel, das System Erde-Mond, das Planetensystem, astronomische Weltbilder, Sterne, große Strukturen, Entwicklung des Universums • Atom- und Quantenphysik: Historische Entwicklung des Atomismus bis zum Anfang des 20. Jahrhunderts, die Bedeutung der Avogadro-Konstante für die klassische Atomphysik, die Lichtquanten-Hypothese, Röntgenstrahlung, Streuung von Elektronen und Photonen, das Bohrsche Atommodell im historischen Kontext, Materiewellen, Quanteninterferenzexperimente, Unbestimmbarkeitsrelation, die Schrödinger-Gleichung und die Interpretation der Ψ-Funktion, Wasserstoffatom, Orbitale, anschauliche Interpretation der Quantenzahlen, das Periodensystem der Elemente, einfache quantenmechanische Systeme • Fundamentale Konzepte und Prinzipien: Gültigkeit physikalischer Gesetze im gesamten Universum, kosmologisches Prinzip, Quanten, Grenzen der klassischen Physik, Pauli-Prinzip, Komplementarität und Unbestimmtheit.
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistung

Nr.	4PHYBA06LAHRSGe		
Modultitel	Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik)		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	06.1 Genesis physikalischer Begriffe	25	2
Vorlesung/Seminar	06.2 Grundlagen der Physikdidaktik	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <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 wechselvollen und komplexen Erkenntnisprozess hervorgegangen sind; • verstehen etwaige Benachteiligungen, Konflikte und Störungen beim Lernprozess sowie Möglichkeiten der Hilfen und Präventivmaßnahmen bei unterschiedlichen Lernausgangslagen. <p>Das Modul enthält fachdidaktische Leistungen im Umfang von insgesamt 6 LP. Das Modulelement 06.2 enthält Leistungen im Umfang von 1 LP zu inklusionsorientierten Fragestellungen.</p>		

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 • Aspekte des inklusionsorientierten Physikunterrichts • 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.
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung

Nr.	4PHYBA07LAHRSGe		
Modultitel	Physik in Alltag und Schule (Fachdidaktik)		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	2 Semester		
Angebotshäufigkeit	07.1: jedes Wintersemester 07.2 und 07.3: jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	9 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	180 h		
Workload	270 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	07.1 Physik in Alltag, Technik und Fiktion	25	2
Seminar	07.2 Fachdidaktisches Seminar	15	2
Experimentalpraktikum	07.3 Scholorientiertes Experimentieren 1	12	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	keine		
Studienleistungen	Jeweils eine Studienleistung in 07.1, in 07.2 und in 07.3 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY. Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.		

Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die Notwendigkeit und die Bedeutung der Physik für die moderne Gesellschaft; • verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik; • können eigenes physikalisches Wissen beim Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen; • verfügen über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und im Handhaben von (schultypischen) Geräten; • kennen Kategorien von Versuchen, ihre Funktion und ihr didaktisches Potential; • können eigene Versuche lernziel- und schülerorientiert entwickeln und kennen Strategien zur Identifikation und Analyse von Fehlerquellen; • besitzen Erfahrung in Aufbau und Durchführung von Experimenten in Unterrichtssituationen; • haben grundlegende Kenntnisse über den Einsatz von computerunterstützten Experimentiermethoden; • reflektieren den eigenen fachlichen Lernprozess; • können Elemente des Schülervorverständnisses erläutern und unter deren Berücksichtigung physikalische Sachverhalte erklären; • kennen Möglichkeiten zur Steigerung der Motivation beim Physikkernen; • 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) • verfügen über unterschiedliche Unterrichtsmethoden und Aufgabenformen – u.a. mit Bezug zum inklusiven Unterricht – und wissen, wie man sie anforderungs-, adressaten- und situationsgerecht einsetzt. <p>Das Modul enthält fachdidaktische Leistungen im Umfang von insgesamt 9 LP. Das Modulelement 07.2 enthält Leistungen im Umfang von 1 LP zu inklusionsorientierten Fragestellungen.</p>
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Physik in Alltag und Technik (z.B. Physik im Verkehr, Nutzung von Wärme, Elektrizität im Haushalt, optische Geräte) • Physik in fiktionalen Medien • Physik in Sport / Medizin • Klima und Wetter • Experimente des Physikunterrichts der Sekundarstufe 1 mit dem Schwerpunkt „Physik in Alltag und Technik“ • Durchführung von Demonstrationsexperimenten • Entwicklung von Freihandversuchen zur Alltagsphysik • Computerunterstütztes Experimentieren: Sensoren im Messprozess • ausgewählte Themen aus den Teilgebieten der Physik • Aspekte des inklusionsorientierten Physikunterrichts
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Studienleistungen

Nr.	4PHYBA08LA		
Modultitel	Experimentalphysik 1		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	08.1 Experimentalphysik 1	25	4
Übung	08.2 Übungen zur Experimentalphysik 1	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe und Begriffsinhalte der klassischen Mechanik und Thermodynamik und den Aufbau dieser physikalischen Teilgebiete, • erhalten einen Überblick über grundlegende Experimente und Problemstellungen aus der Mechanik 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 und Thermodynamik 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grundbegriffe der klassischen Mechanik: • Physikalische Grundgrößen; Kinematik; Newtonsche Axiome, Bewegungsgleichung, Gravitationsgesetz; Kinetische und potentielle Energie, Erhaltungssätze; Scheinkräfte, Inertialsystem; Impuls, Stoß-prozesse; Drehimpuls, Drehmoment; Keplersche Gesetze; Starrer Körper, Statik und Dynamik; Schwingungen und Wellen; Flüssigkeiten. • Grundbegriffe der Thermodynamik: • Temperatur, Druck, Gasgesetze; Kinetische Gastheorie; Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme-kraftmaschinen, Carnot-Prozess. 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA09LA		
Modultitel	Experimentalphysik 2		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	09.1 Experimentalphysik 2	25	4
Übung	09.2 Übungen zur Experimentalphysik 2	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Begriffe und Begriffsinhalte der klassischen Elektrodynamik und Optik und den Aufbau dieser physikalischen Teilgebiete, • erhalten einen Überblick über grundlegende Experimente und Problemstellungen aus der Elektrodynamik und Optik, • 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 Optik 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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, Ampere'sches 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, Reflexions- 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. 		

Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung

Nr.	4PHYBA10LA		
Modultitel	Experimentalphysik 3		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	10.1 Experimentalphysik 3	25	4
Übung	10.2 Übungen zur Experimentalphysik 3	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte, Begriffe und Begriffsinhalte der Quantenphysik 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, • 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Grenzen der klassischen Physik: Teilcheneigenschaften elektromagnet. Strahlung: photoelektrischer Effekt, Compton-Effekt, Plancksches 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. 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA11LA		
Modultitel	Experimentalphysik 4		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	11.1 Experimentalphysik 4	25	4
Übung	11.2 Übungen zur Experimentalphysik 4	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur	60 - 80 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen die grundlegenden Konzepte, Begriffe und Begriffsinhalte 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, • 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Moderne Methoden der Spektroskopie: Laser: Grundlagen, Resonator, Kurzpuls-Laser, Licht-Materie-Wechselwirkung, Laserspektroskopie mit hoher spektraler, zeitlicher und räumlicher Auflösung, Lichtkräfte. • Molekülphysik: Molekülbindung, H₂⁺, H₂, 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. 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA12LA		
Modultitel	Mathematische Methoden der Physik 1		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	12.1 Mathematische Ergänzungen zur Physik	25	4
Übung	12.2 Übungen zu Mathematische Ergänzungen zur Physik	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung Form und Umfang der Prüfungsleistung werden von den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben	60 - 80 Minuten 15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Reelle und komplexe Zahlen • Elementare Funktionen • Vektorräume und Matrizen • Vektoralgebra • Eigenvektoren und Eigenwerte • Differentialrechnung • Taylorentwicklung • Integralrechnung • Gewöhnliche Differentialgleichungen 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA13LA		
Modultitel	Mathematische Methoden der Physik 2		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	13.1 Theoretische Physik 1	25	4
Übung	13.2 Übungen zur Theoretischen Physik 1	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung Form und Umfang der Prüfungsleistung werden von den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben	60 - 80 Minuten 15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • verfügen über vertiefte Fähigkeiten beim selbständigen mathematischen Modellieren physikalischer Problemstellungen, • kennen und wenden wichtige mathematische Konzepte an, • 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Vektoranalysis und Integralsätze • Funktionen komplexer Variablen, Analytizität, Residuensatz • Einführung in die Fourier-Analyse • Integraltransformationen von Fourier, Laplace und Mellin • Spezielle Differentialgleichungen und spezielle Funktionen • Orthogonale Funktionensysteme • Einführung in Partielle Differentialgleichungen • Funktionale und Variationsrechnung 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA14LA		
Modultitel	Grundpraktikum 1		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Experimentalpraktikum	14.1 Grundpraktikum 1	25	4
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Versuchsprotokolle	max. 10	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	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.		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in die Fehlerrechnung • Gekoppelte Pendel • Erzwungene Schwingungen • Torsion • Verhältnis der Wärmekapazitäten c_p/c_v • Frequenzgang von Wechselstromwiderständen • Linsen • Kalorimetrie 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA15LA		
Modultitel	Grundpraktikum 2		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	4 SWS		
Präsenzstudium	60 h		
Selbststudium	120 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Experimentalpraktikum	15.1 Grundpraktikum 2	25	4
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Versuchsprotokolle	max.10	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	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.		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Polarisation • Beugung • Mikroskop • Absorption von α- und β-Strahlung • Strahlenschutzbelehrung • Franck-Hertz-Versuch • Bestimmung der Elementarladung nach Millikan • Bestimmung des Planckschen Wirkungsquantums • Bestimmung der spezifischen Ladung des Elektrons • Atomspektren • Elektromagnetische Schwingkreise 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA16LA		
Modultitel	Theoretische Physik 1		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Wintersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	16.1 Theoretische Physik 2	25	4
Übung	16.2 Übungen zur Theoretischen Physik 2	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung Form und Umfang der Prüfungsleistung werden von den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben	60 - 80 Minuten 15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <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, • kennen die verschiedenen Formulierungen der klassischen Mechanik, • wissen, wie diese Formulierungen zueinander in Beziehung stehen und können mathematische Methoden zur Berechnung mechanischer Systeme 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Newtonsche Axiome • Koordinatensysteme, Transformationen, Zwangsbedingungen • Lagrangeformalismus, Hamiltonsches Prinzip • Erhaltungssätze, Noether-Theorem • Zweikörperproblem • Rotierende Bezugssysteme, starre Körper • Systeme von Massenpunkten, kleine Schwingungen • Hamiltonformalismus, kanonische Transformationen, Poissonklammern • Hamilton-Jacobi-Theorie • Spezielle Relativitätstheorie 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		

Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung

Nr.	4PHYBA17LA		
Modultitel	Theoretische Physik 2		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	6 LP		
SWS	6 SWS		
Präsenzstudium	90 h		
Selbststudium	90 h		
Workload	180 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	17.1 Theoretische Physik 3	25	4
Übung	17.2 Übungen zur Theoretischen Physik 3	25	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Klausur oder mündliche Prüfung Form und Umfang der Prüfungsleistung werden von den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekannt gegeben	60 - 80 Minuten 15 - 30 Minuten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <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 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 Elektrodynamik, • wissen, wie diese Formulierungen zueinander in Beziehung stehen und können mathematische Methoden zur Berechnung 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. 		
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Felder und Feldgleichungen im Vakuum • Elektrostatik und Magnetostatik • Greensche Funktionen, Koordinatensysteme, Multipolentwicklung • Wellen, Eichinvarianz, Energietransport • Elektrostatik und -dynamik in Materie • Relativistische Formulierung der Elektrodynamik • Prinzipien der allgemeinen Relativitätstheorie 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		

Nr.	4PHYBA18LA		
Modultitel	Grundlagen der Physikdidaktik (Fachdidaktik)		
Pflicht/Wahlpflicht	P		
Moduldauer	2 Semester		
Angebotshäufigkeit	18.1, 18.2 und 18.3: jedes Wintersemester 18.4: jedes Sommersemester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	12 LP		
SWS	9 SWS		
Präsenzstudium	135 h		
Selbststudium	225 h		
Workload	360 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Vorlesung	18.1 Genesis physikalischer Begriffe	25	2
Vorlesung/Seminar	18.2 Grundlagen der Physikdidaktik	25	2
Vorlesung	18.3 Physik in Alltag, Technik und Fiktion	25	3
Seminar	18.4 Fachdidaktisches Seminar	15	2
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Mündliche Prüfung	30 - 45 Minuten	
Studienleistungen	<p>Jeweils eine Studienleistung in 18.3 und in 18.4 gemäß § 10 Absatz 1 RPO-B i.V.m. Artikel 4 § 9 Absatz 1 FPO-B PHY.</p> <p>Form und Umfang der Studienleistung richten sich nach den zu erwerbenden Kompetenzen, werden durch den jeweiligen Lehrenden festgelegt und spätestens vier Wochen nach Beginn der Lehrveranstaltung in geeigneter Form bekanntgegeben.</p>		

<p>Qualifikationsziele</p>	<p>Die Studierenden</p> <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 wechselvollen 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) • kennen die Notwendigkeit und die Bedeutung der Physik für die moderne Gesellschaft; • verstehen komplexe Systeme aus Natur und Technik; • können eigenes physikalisches Wissen beim Nachvollzug der Lösungen ausgewählter komplexer Probleme synergetisch verknüpfen; • verstehen etwaige Benachteiligungen, Konflikte und Störungen beim Lernprozess sowie Möglichkeiten der Hilfen und Präventivmaßnahmen bei unterschiedlichen Lernausgangslagen; • verfügen über unterschiedliche Unterrichtsmethoden und Aufgabenformen – u.a. mit Bezug zum inklusiven Unterricht – und wissen, wie man sie anforderungs-, adressaten- und situationsgerecht einsetzt. <p>Das Modul enthält fachdidaktische Leistungen im Umfang von insgesamt 12 LP. Die Modulelemente 18.2 und 18.4 enthalten Leistungen im Umfang von insgesamt 2 LP zu inklusionsorientierten Fragestellungen</p>
-----------------------------------	--

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 • Aspekte des inklusionsorientierten Physikunterrichts • 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 • Physik in Alltag und Technik (z.B. Physik im Verkehr, Nutzung von Wärme, Elektrizität im Haushalt, optische Geräte) • Physik in fiktionalen Medien • Physik in Sport / Medizin
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A
Voraussetzungen für die Teilnahme	keine
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung und bestandene Studienleistungen

Nr.	4PHYBA19LA		
Modultitel	Bachelorarbeit		
Pflicht/Wahlpflicht	vgl. Artikel 4 § 8		
Moduldauer	1 Semester		
Angebotshäufigkeit	jedes Semester		
Lehrsprache	Deutsch		
LP	9 LP		
SWS			
Präsenzstudium			
Selbststudium	270 h		
Workload	270 h		
Lehr- und Lernform	ggf. Veranstaltungen/Modulelemente	Gruppen- größe	SWS
Leistungen	Form	Dauer/Umfang	
Prüfungsleistungen	Bachelorarbeit	30 Seiten	
Studienleistungen	keine		
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden</p> <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, Literatursauswahl, 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. 		
Verwendbarkeit in den folgenden Studiengängen	BA Physik im Lehramt für HRSGe BA Physik im Lehramt für GymGe BA Physik im Lehramt für BK-A		
Voraussetzungen für die Teilnahme	vgl. § 32 RPO-B		
Voraussetzungen für die Vergabe von LP	Bestandene Prüfungsleistung		