

Amtliche Mitteilungen der Philipps  Universität Marburg	
Veröffentlichungsnummer: 80/2010	Veröffentlicht am: 18.11.2010

Das Zentrum für Lehrerbildung der Philipps-Universität Marburg hat gemäß § 48 Abs. 2 Nr. 1 Hessisches Hochschulgesetzes (HHG) in der Fassung vom 14. Dezember 2009 (GVBl. I S. 666) im Benehmen mit dem Fachbereichsrat Physik der Philipps-Universität Marburg folgende fachspezifische Bestimmungen für das Fach „Physik“ im Studiengang „Lehramt an Gymnasien“ an der Philipps-Universität Marburg beschlossen. Diese sind als Ziffer 17 Bestandteil des Anhangs 3 der Allgemeinen Bestimmungen für das modulare Studium „Lehramt an Gymnasien“ vom 03. März 2010:

17. Kerncurriculum Physik

17.1 Modulliste

Modulname	LP	Studienbereich
Modul 1: Mechanik	15 LP	Fachwissenschaft
Modul 2: Elektrizität und Wärme	15 LP	Fachwissenschaft
Modul 3: Optik und Quantenphänomene	9 LP	Fachwissenschaft
Modul 4: Grundpraktikum A	6 LP	Fachwissenschaft
Modul 5: Grundpraktikum B	6 LP	Fachwissenschaft
Modul 6.1: Quantenphysik und Statistik (Wahlpflichtmodul)	9 LP	Fachwissenschaft
Modul 6.2 : Klassische theoretische Physik (Wahlpflichtmodul)		
Modul 6.3 : Klassische Teilchen und Felder (Wahlpflichtmodul)		
Modul 7.1 Moderne Themen der Schulphysik Modul 7.2 (Wahlpflichtmodul)	10 LP	Fachdidaktik
Modul 8: Praktikum für Schulversuche	8 LP	Fachdidaktik
Modul 9.1 Seminar zur Experimentalphysik Modul 9.2 (Wahlpflichtmodul)	3 LP	Fachdidaktik
Modul 10.1 : Fachdidaktisches Seminar Modul 10.2 (Wahlpflichtmodul)	4 LP	Fachdidaktik

Modul 11.A: Schulpraktische Studien (SPSII) falls Physik als Fach A gewählt wird	5 LP	Fachdidaktik
Modul 11.B: Fachdidaktische Kompensationsveranstaltung		
Summe:	90 LP	(60 LP Fachwissenschaft 30 LP Fachdidaktik)

Liste der Wahlpflichtmodule

Veranstaltung		LP
Modul 6.1 Modul 6.2 Modul 6.3	Theoretische Physik	9
	Wahl aus	
	<ul style="list-style-type: none"> • Quantenphysik und Statistik • Klassische theoretische Physik • Klassische Teilchen und Felder 	
Modul 7.1 Modul 7.2	Moderne Themen der Schulphysik	10
	Wahl aus zwei Themenschwerpunkten	
Modul 9.1 Modul 9.2	Seminar für Experimentalphysik	3
	Wahl aus zwei Themenschwerpunkten	
Modul 10.1 Modul 10.2	Fachdidaktisches Seminar	4
	Wahl aus zwei Themenschwerpunkten	
Modul 11.A Modul 11.B	Schulpraktische Studien	5
	Praktikum oder Äquivalenzveranstaltung	
Gesamt LP im Wahlbereich		31

Zwischenprüfung und Prüfungsmodule für die Erste Staatsprüfung

Zwischenprüfung

Für die Zuerkennung der Zwischenprüfung sind bis spätestens zum Ende des 4. Fachsemesters, in besonders begründeten Ausnahmefällen bis zum Ende des 6. Fachsemesters, mindestens 35 Leistungspunkte in den Modulen 1 (Mechanik) und 2 (Elektrizität und Wärme) und im notenbesten Modul 3,4 oder 5 berücksichtigt, sofern die Studierenden zu letzterem keinen Antrag stellen ein anderes Modul zu berücksichtigen. Leistungspunkte gelten erst als erworben, wenn die Modulabschlussprüfung bestanden ist.

Erste Staatsprüfung

Bei der Bildung der Gesamtnote für die Erste Staatsprüfung gem. § 29, Abs. 2 Ziff. 1 werden die Modulabschlussnoten der fachwissenschaftlichen Module M1 bzw. M2; M3 und M4 bzw. M5 berücksichtigt; des Weiteren die Modulabschlussnoten der fachdidaktischen Module M8 und wahlweise zusätzlich das Modul M7.1, bzw. M7.2.

Studienbereich	Modul	Wertung	LP
Fachwissenschaft Physik	Modul 1 bzw. 2	Die bessere Note aus den Modulen 1: Mechanik und Modul 2: Elektrizität und Wärme	15 LP
	Modul 3	Optik und Quantenphänomene	9 LP
	Modul 4 bzw. 5	Die bessere Note aus den Modulen Praktikum A und Praktikum B	6 LP
Fachdidaktik Physik	Modul 8	Praktikum für Schulversuche	8 LP
	(Modul 7.1 bzw. Modul 7. 2)	<i>Falls ein zweites fachdidaktisches Modul aus der Physik eingebracht wird:</i> Moderne Themen der Schulphysik	(10 LP)
		GESAMTZAHL der LP zur Wertung in der Ersten Staatsprüfung	38 LP (48 LP)

17.2 Modul- und Studienverlaufsplan

Beide Verlaufspläne stellen einen optionalen Studienverlauf dar. Eine andere Anordnung der Module ist unter Berücksichtigung des Veranstaltungsturnus möglich. Im Wahlbereich wurde entweder eine Auswahl oder Alternativen angegeben. Gewählte Module sind hellgrau, Alternativmöglichkeiten dunkel grau unterlegt.

Beginn im Wintersemester

	1 WS	2 SS	3 WS	4 SS	5 WS	6 SS	7 WS	8 SS	LP
Exp. Physik	Mechanik (6+4 SWS) 15 LP	Elektrizität und Wärme (6+4) 15	Optik und Quanten- phänomene (6+4) 9						39
Theor. Physik				Quantenph. und Statistik (4+2) 9					9
Praktika			GrundPR A (4) 6	GrundPR. B (4) 6					12
Fachdidaktik								Mod. Themen d. Schulphy. (4+2+1) 10	10
					1.PR für Schulversuche (4) 4	2.PR für Schulvers. (4) 4			8
					Schulprakt. Studien II ... 5	Kompensation smodul zu SPS II 5			5
							SE zur Exp. Phy. (2) 3	SE zur Fachdid.. Exkursion (2) 4	7
Gesamt	15	15	15	15	4+ (5)	4+(5)	3	14	90

Beginn im Sommersemester

	1 SS	2 WS	3 SS	4 WS	5 SS	6 WS	7 SS	8 WS	LP
Exp. Physik	Elektrizität und Wärme (6+4) 15	Mechanik (6+4 SWS) 15	Optik und Quanten- phänomene (6+4) 9						39
Theor. Physik					Quantenph. u. Statistik (4+2) 9				9
Praktika			GrundPR B (4) 6	GrundPR. A (4) 6					12
							Mod. Themen der Schulphy. (4+2+1) 10		10
Fachdidaktik						1.PR für Schulvers. (4) 4	2.PR für Schulvers. (4) 4		8
					Kompensatio nsmodul zu SPS II 5	Schul- praktische Studien II 5			5
					SE zur Exp. Physik (2) 3		SE zur Fachdid. u. Exkursion (2) 4		7
Gesamt	15	15	15	6	12 +(5)	4+ (5)	18		90

17.3 Modulhandbuch**Modul 1: Mechanik**

0. Modulbezeichnung	Mechanik
1. Kompetenzen	Die Studierenden werden zu einem gründlichen Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der klassischen Physik und ihrer mathematischen Beschreibung geführt. In diesem Modul beinhaltet dies die fundierte Kenntnis der wesentlichen Phänomene auf dem Gebiet der Mechanik. Sie erhalten einen Überblick über die Entwicklung der Physik bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Sie erwerben damit das Verständnis der grundlegenden physikalischen Methoden und Arbeitsweisen, das sie befähigt, alle weiteren Module des Studienganges in Physik mit Gewinn zu absolvieren.
2. Thema und Inhalt	<p>Es handelt sich um einen integrierten Kurs, bei dem die experimentellen und theoretischen Gegenstände der Mechanik inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt gelehrt und die mathematischen Grundlagen für die Beschreibung vermittelt werden.</p> <p>Physikalische Inhalte: Kinetik und Dynamik von Massenpunkten, Erhaltungssätze, Gravitation und Planetenbewegung, bewegte Bezugssysteme und spezielle Relativitätstheorie, Stoßprozesse, Dynamik starrer Körper, Kreiselbewegung, Deformation fester Körper, Reibung, Hydrostatik, Strömungen, Schwingungen, mechanische Wellen, Akustik; Mathematische Inhalte: Vektoren, Raumkurven, gewöhnliche Differentialgleichungen, nichtkartesische Koordinatensysteme, Felder, Differentialoperationen auf Feldern, Linienintegrale, Flächen- und Volumenintegrale, Hauptachsentransformation.</p>
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (6 SWS), Tutorium (4 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungs-kommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Keine Die <u>Studienreihenfolge</u> zwischen Modul 1 und Modul 2 ist austauschbar.
5. Arbeitsaufwand	450 Stunden Präsenzzeit und Selbststudium
6. Leistungspunkte	15 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Modulprüfung. Note und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung.
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Wintersemester.
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 2: Elektrizität und Wärme

0. Modulbezeichnung	Elektrizität und Wärme
1. Kompetenzen	Die Studierenden werden zu einem gründlichen Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Thermodynamik und der Elektrodynamik sowie ihrer mathematischen Beschreibung geführt. In diesem Modul beinhaltet dies die fundierte Kenntnis der wesentlichen thermodynamischen und elektromagnetischen Phänomene. Sie erhalten einen Überblick über die Entwicklung der Physik bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts. Sie erwerben damit das Verständnis der grundlegenden physikalischen Methoden und Arbeitsweisen, das sie befähigt, alle weiteren Module des Studienganges in Physik mit Gewinn zu absolvieren.
2. Thema und Inhalt	Es handelt sich um einen integrierten Kurs, bei dem die experimentellen und theoretischen Gegenstände der Elektrizität und Wärme inhaltlich und zeitlich aufeinander abgestimmt gelehrt und die mathematischen Grundlagen für die Beschreibung vermittelt werden. Physikalische Inhalte: Temperatur, Wärmeausdehnung, ideales Gas, Grundlagen der Wärmetatistik, Hauptsätze der Thermodynamik, reale Gase, Wärmetransport, Elektrostatik, Ströme, Magnetostatik, Materie im Feld, elektromagnetische Induktion, Wechselstrom, Schwingkreise, elektromagnetische Wellen; Mathematische Inhalte: Vektoren, Felder, Differentialoperationen auf Feldern, Linien-Flächen- und Volumenintegrale, nichtkartesische Koordinaten, Integralsätze, partielle Differentialgleichungen, Maxwellsche Gleichungen, Wellengleichung, Fouriertransformation.
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (6 SWS), Tutorium (4 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungscommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Keine. Die <u>Studienreihenfolge</u> zwischen Modul 1 und Modul 2 ist austauschbar
5. Arbeitsaufwand	450 Stunden Präsenzzeit und Selbststudium
6. Leistungspunkte	15 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Modulprüfung. Note und Notengewichtung. Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Sommersemester.
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 3: Optik und Quantenphänomene

0. Modulbezeichnung	Optik und Quantenphänomene
1. Kompetenzen	Die Studierenden sollen die Grundlagen der Strahlen- und Wellenoptik, moderne Entwicklungen der Optik und optischer Geräte sowie der Grundlagen des Lasers kennen und verstehen lernen. Die Studierenden werden außerdem zu einem gründlichen Verständnis der modernen Physik, insbesondere der Quantenphysik, geführt. In diesem Modul beinhaltet das die Kenntnis von Schlüsselexperimenten, die mit der klassischen Physik nicht zu erklären sind. Anhand dieser Experimente und ihrer Beschreibung sollen die Studierenden die Entwicklung der Quantenmechanik nachvollziehen können.
2. Thema und Inhalt	<u>Optik und Quantenphänomene:</u> Optik: Elektromagnetische Theorie des Lichtes, geometrische Optik, Welleneigenschaften des Lichtes, optische Geräte, Laser, nichtlineare Optik. Quantenphänomene und Atombau: Welle-Teilchen-Dualismus, Strahlungsgesetze, Eigenschaften von Photonen, Elektronen, Wellenfunktion von Teilchen, Wellenpakete, Unschärferelationen, Schrödinger-Gleichung, Tunnelphänomene, Quantisierung von gebundenen Zuständen, Atombau, Bohrsches Atommodell
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungscommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2
5. Arbeitsaufwand	270 Stunden Präsenzzeit und Selbststudium
6. Leistungspunkte	9 LP
7. Art der Prüfungen	Modulprüfung Noten und Notengewichtung: Note der Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, Wintersemester und Sommersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 4: Grundpraktikum A

0. Modulbezeichnung	Grundpraktikum A
1. Kompetenzen	Im physikalischen Praktikum sollen die Studierenden durch Anwendung physikalischen Wissens aus den Vorlesungen an experimentelles Arbeiten herangeführt werden. Dabei lernen die Studierenden mit Messgeräten umzugehen und Fehler, die auf speziellen Messmethoden, der Ablesegenauigkeit und auf störenden Einflüssen beruhen, abzuschätzen und zu diskutieren.
2. Thema und Inhalt	Am Beispiel ausgewählter Themen aus der Mechanik sowie der Wärme- und Elektrizitätslehre wird der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt.
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Praktikum – im Praktikum erfolgreich absolvierte Haupttestate für alle Versuche gem. Lehrveranstaltungscommentar sind Voraussetzung für die Modulprüfung.
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2
5. Arbeitsaufwand	Insgesamt 180 Stunden: Präsenzzeit und zusätzlicher Arbeitsaufwand im Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung der Versuche.
6. Leistungspunkte	6 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Prüfung über alle Versuche. Noten und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Wintersemester, mit Anmeldung
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 5: Grundpraktikum B

0. Modulbezeichnung	Grundpraktikum B
1. Kompetenzen	Im physikalischen Praktikum sollen die Studierenden durch Anwendung physikalischen Wissens aus den Vorlesungen an experimentelles Arbeiten herangeführt werden. Dabei lernen die Studierenden mit Messgeräten umzugehen und Fehler, die auf speziellen Messmethoden, der Ablesegenauigkeit und auf störenden Einflüssen beruhen, abzuschätzen und zu diskutieren.
2. Thema und Inhalt	Am Beispiel ausgewählter Themen aus der Elektrizitätslehre, Elektronik, Optik und Atomphysik wird der Aufbau von Messanordnungen, das Beobachten, Bewerten und Darstellen experimenteller Untersuchungen geübt.
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Praktikum – im Praktikum erfolgreich absolvierte Haupttestate für alle Versuche gem. Lehrveranstaltungskommentar sind Voraussetzung für die Modulprüfung.
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2
5. Arbeitsaufwand	Insgesamt 180 Stunden: Präsenzzeit und zusätzlicher Arbeitsaufwand im Selbststudium zur Vor- und Nachbereitung der Versuche.
6. Leistungspunkte	6 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Prüfung über alle Versuche. Noten und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Sommersemester, mit Anmeldung.
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 6.1: Quantenphysik und Statistik (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Quantenphysik und Statistik
1. Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen Überblick über die theoretische Beschreibung von Quantenphänomenen und das Konzept der statistischen Physik. Dies soll sie befähigen, Ergebnisse der modernen physikalischen Forschung einzuordnen und gegebenenfalls auf allgemeinverständlichem Niveau in der Schule zu vermitteln.
2. Thema und Inhalt	<u>Quantenphysik und Statistik:</u> Einteilchen Quantenmechanik, Welle-Teilchen-Dualismus, eindimensionale Eigenwertprobleme, harmonischer Oszillator, Drehimpulse, Wasserstoffatom, Elektronenspin, Mehrteilchensysteme, Bosonen, Fermionen, Statistik, Verteilungen, Master- und Ratengleichungen, Gleichgewichtsensemble, Statistischer Operator, Thermodynamische Potentiale, Ideale Quantengase, Plancksches Strahlungsgesetz
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungscommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1, 2 und 3.
5. Arbeitsaufwand	270 Stunden Präsenzzeit und Selbststudium
6. Leistungspunkte	9 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Modulprüfung Noten und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Sommersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik Wahlbereich; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 6.2 : Klassische theoretische Physik (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Klassische theoretische Physik
1. Kompetenzen	Die Studierenden erhalten eine gründliche Ausbildung in der theoretischen Physik, die es ihnen erlaubt, bekannte und neue physikalische Fragestellungen zu bearbeiten. Insbesondere lernen sie, wichtige Systemparameter von unwichtigen zu trennen, komplexe Probleme auf lösbare Einheiten zu reduzieren und den Kern eines Problems freizulegen (Modellbildung), sowie dies gegebenenfalls auf allgemeinverständlichem Niveau in der Schule zu vermitteln.
2. Thema und Inhalt	Lagrange Mechanik für ein Teilchen, Hamilton Mechanik, Relativistische Mechanik, Elektrodynamik im Vakuum, makroskopische Elektrodynamik in Medien, Relativistische Elektrodynamik
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungscommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2.
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 270 Stunden Präsenzzeit und Selbststudium: 90 Stunden Präsenzzeit und 160 Stunden Selbststudium sowie Vorbereitung und Ablegen der Prüfungsleistung
6. Leistungspunkte	9 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Modulprüfung Noten und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Wintersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik Wahlbereich; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 6.3 : Klassische Teilchen und Felder (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Klassische Teilchen und Felder
1. Kompetenzen	Die Studierenden erhalten eine gründliche Ausbildung in der theoretischen Physik, die es ihnen erlaubt, bekannte und neue physikalische Fragestellungen zu bearbeiten. Insbesondere lernen sie, wichtige Systemparameter von unwichtigen zu trennen, komplexe Probleme auf lösbare Einheiten zu reduzieren und den Kern eines Problems freizulegen (Modellbildung) und gegebenenfalls auf allgemeinverständlichem Niveau in der Schule zu vermitteln.
2. Thema und Inhalt	Massenpunktmechanik: Lagrange Mechanik, Hamilton Mechanik, Konzept des Phasenraumes, relativistische Mechanik; Elektrodynamik im Vakuum: Klassische Feldtheorie, Maxwell Gleichungen, Elektro- und Magnetostatik, elektromagnetische Wellen, strahlende Systeme, relativistische Formulierung der Elektrodynamik
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen gem. Lehrveranstaltungscommentar ist Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss der Module 1 und 2
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 270 Stunden: 90 Stunden Präsenzzeit und 160 Stunden zusätzlicher Arbeitsaufwand im Selbststudium sowie Vorbereitung und Ablegen der Prüfungsleistung (3 LP und 6 LP)
6. Leistungspunkte	9 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Modulprüfung Noten und Notengewichtung: Note der mündlichen Prüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Wintersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachlicher Anteil im Studium für das Lehramt Physik Wahlbereich; Exportmodul für andere Studiengänge

Modul 7.1 und 7.2 : Moderne Themen der Schulphysik (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Moderne Themen der Schulphysik
1. Kompetenzen	Die Studierenden erhalten einen Einblick in die fundamentalen experimentellen Befunde über den atomaren und subatomaren Aufbau der Materie. Den Studierenden werden die Grundzüge der Bindungstypen der festen Materie, sowie ihre räumliche und elektronische Struktur vermittelt. Sie lernen relevante quantenmechanische Beschreibungen kennen und erwerben Kenntnisse über die fundamentalen Wechselwirkungen. Die Studierenden erhalten einen Überblick über die heute bekannten Elementarteilchen und über die sich insbesondere aus der Teilchenphysik ergebenden Konsequenzen für die Entstehung und Entwicklung des Kosmos.
2. Thema und Inhalt	<u>Moderne Themen der Schulphysik</u> : Atomphysik, Molekülphysik, Festkörperphysik, Kernphysik, Elementarteilchenphysik, Astrophysik Es werden 3 Versuche des Fortgeschrittenenpraktikums absolviert. Dabei sind wählbar: Modul 7. 1: Gamma-Spektrometrie, Balmer Serie, Halleffekt Oder Modul 7.2 : Röntgenbeugung, Welle-Teilchen-Dualismus, Holographie
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Vorlesung (4 SWS), Tutorium (2 SWS), Praktikum (3 Versuche) – die erfolgreiche Teilnahme an Übungen sowie Testat über 3 Versuche des Fortgeschrittenenpraktikums gem. Lehrveranstaltungs-kommentar sind Voraussetzung für die Modulprüfung bis zum Ende des gleichen Semesters (einschließlich vorlesungsfreie Zeit).
4. Teilnahmevoraussetzungen	Module 1-5 erfolgreich absolviert
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 300 Stunden: 90 Stunden Präsenzzeit in den Lehrveranstaltungen (3 LP) und zusätzlicher Arbeitsaufwand im Selbststudium, Vorbereitung und Ablegen der Prüfungsleistung (5 LP) sowie Praktikum (2 LP) dreimal ganztägig (210 Stunden)
6. Leistungspunkte	10 LP
7. Art der Prüfungen	Mündliche Prüfung oder Klausur. Noten und Notengewichtung: Note der Abschlussprüfung
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Wintersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt Physik und Wahlpflichtbereich

Modul 8: Praktikum für Schulversuche

0. Modulbezeichnung	Praktikum für Schulversuche
1. Kompetenzen	Die Studenten sollen lernen sich selbstständig mit Schulexperimentiermaterial auseinander zu setzen und praxistaugliche Versuche zusammenzustellen. Sie sollen ihr in den Fachvorlesungen erworbenes Wissen anwenden und bezüglich schulrelevanter Fragestellungen vertiefen. Das Anleiten von Schülerexperimenten und die Ausarbeitung von aufeinander aufbauenden Versuchsreihen sollen durch praktische Anwendung geübt werden.
2. Thema und Inhalt	Experimentelle Aufarbeitung von schulrelevanten Themen der Physik und konzipieren von Schülerversuchen.
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Zwei Praktika (je 4SWS) in zwei aufeinander folgenden Semestern beginnend mit Praktikum 1
4. Teilnahmevoraussetzungen	Module 1 – 5 erfolgreich absolviert
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 240 Stunden: Zwei Praktika (je 4 SWS / 2 LP = je 120 Stunden) zusätzlicher Arbeitsaufwand zur Vorbereitung der Versuche und Vorträge, Vorbereitung und Ablegen der Prüfungsleistung (120 Stunden) (je 2 LP)
6. Leistungspunkte	8 LP
7. Art der Prüfungen	Jeweils: Vortrag im Seminar mit experimentellen Anteilen und Leitung einer experimentellen Seminarsitzung Noten und Notengewichtung: Jeweils Benotung beider Leistungen. Die Note ergibt sich durch Gewichtung 1:2 (Vortrag und Seminarsitzung) Der Mittelwert aus den Noten der beiden Praktika ergibt die Gesamtnote.
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Zweisemestrig beginnend im WS
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt Physik.

Modul 9.1 und 9.2: Seminar zur Experimentalphysik (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Seminar zur Experimentalphysik
1. Kompetenzen	Die Studierenden sollen die erworbenen Kenntnisse der experimentellen und theoretischen Physik sowie der Didaktik in einem experimentellen Vortrag unter Beweis stellen. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben eine physikalischen Sachverhalt durch selbstkonzipierte und aufgebaute Experimente zu überprüfen und darzustellen.
2. Thema und Inhalt	Konzipierung und Aufbau von Experimenten, um ausgewählte Themen und Fragestellungen der Schulphysik didaktisch aufzuarbeiten. Die Denk- und Arbeitsweise des Physikers ist darzustellen. Die Studierenden wählen Modul 9.1 mit Themenkreis 1 oder Modul 9.2 mit Themenkreis 2. Themenkreis 1: Mechanik, Elektrizität, Atomphysik Themenkreis 2: Optik, Thermodynamik, Festkörperphysik
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar (2 SWS)
4. Teilnahmevoraussetzungen	Module 1 – 5 erfolgreich absolviert
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 90 Stunden: Präsenzzeit und zusätzlicher Arbeitsaufwand zur Vorbereitung der Versuche und des Vortrags
6. Leistungspunkte	3 LP
7. Art der Prüfungen	Experimenteller Seminarvortrag Noten und Notengewichtung: Benotung des Vortrags
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, Sommer- und Wintersemester, abwechselnd Themenkreis 1 und 2
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt Physik, Wahlbereich

Modul 10.1 und 10.2: Fachdidaktisches Seminar (Wahlpflichtmodul)

0. Modulbezeichnung	Fachdidaktisches Seminar
1. Kompetenzen	Die Studenten sollen in einem Seminarvortrag Themen der aktuellen fachdidaktischen Forschung aufbereiten und Anknüpfungspunkte für den Physikunterricht herstellen bzw. exemplarisch umsetzen. Die Studenten sollen in diesem Seminar die Fähigkeit erwerben, fachdidaktische Ergebnisse einzuordnen, zu bewerten und für den Physikunterricht umzusetzen. Dazu zählt insbesondere die Entwicklung von Konzepten zur Nutzung von außerschulischen Lernorten.
2. Thema und Inhalt	Analyse von speziellen fachdidaktischen Inhalten und Präsentation der Inhalte. Ausarbeitung von Rohkonzepten für die Schulpraxis. Exemplarischer Besuch eines außerschulischen Lernorts als Exkursion über 3 Tage. Die Studierenden wählen Modul 10.1 mit Themenkreis 1 oder Modul 10.2 mit Themenkreis 2. Themenkreis 1: Didaktische Probleme der Physik und Schulalltag Themenkreis 2: Didaktische Probleme der Physik - Forschung und Erkenntnisse
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar (2 SWS) und Exkursion (3 Tage)
4. Teilnahmevoraussetzungen	Module 1 – 5 erfolgreich absolviert
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 120: Präsenzzeit und zusätzlicher Arbeitsaufwand zur Vorbereitung der Präsentation und Exkursion (3 Tage)
6. Leistungspunkte	4 LP
7. Art der Prüfungen	Vortrag im Seminar mit experimentellen Anteilen und Skript sowie schriftliche Ausarbeitung eines Unterrichtskonzepts. Noten und Notengewichtung: Benotung von Vortrag und Unterrichtskonzept. Die Modulnote ergibt sich als Mittelwert.
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	Einsemestrig, nur Sommersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt Physik, Wahlbereich

Schulpraktische Studien

Falls Physik als Praktikumsfach (Fach A) gewählt wird, so ist Modul 11A zu absolvieren. Wird im anderen Unterrichtsfach das Praktikum durchgeführt, so ist in Physik (Fach B) das Äquivalenzmodul 11B zu absolvieren.

Modul 11.A:

Schulpraktische Studien (SPS II) falls Physik als Fach A gewählt wird

0. Modulbezeichnung	Schulpraktische Studien II (= Fach A)
1. Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Reflexion fachdidaktischer und schulpädagogischer Begriffs- und Theoriebildung im Feld schulpraktischer Erfahrungen ➤ Verbindung von Theorie und Praxis mit Auswirkung auf ein praxisnahes Studium (Reflexion der Schulpraxis auf der Basis ihrer fachdidaktischen Theorie) ➤ Rezeption und Reflexion des gymnasialen Berufsfeldes im Fach Physik ➤ Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung und ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln im Fach Physik reflektieren ➤ Befähigung zur exemplarischen Erarbeitung und Durchführung von Unterrichtseinheiten ➤ Lernstrategien, Lernmethoden, Lehrmethoden für den Physikunterricht erfahren, darstellen, analysieren und reflektieren ➤ Vermittlungs- und Interaktionsprozesse für pädagogisches Handeln erfahren, darstellen und reflektieren ➤ Rezeption und Reflexion des Fachs Physik in seiner schulprogrammatischen Stellung und Auswirkung auf schulisches Handeln ➤ Reflexion von Leistungsmessungsverfahren im Fach Physik
2. Thema und Inhalt	<p>Konstruktion, Reflexion und Analyse des Physikunterrichts</p> <p><u>Seminare:</u> Professioneller Umgang mit den Erwartungen an die Berufsrolle/Reflexion von Selbst- und Fremdwahrnehmung, Kriterien von Unterrichtsbeobachtung, Kriterien von Unterrichtsplanung, Kriterien von Unterrichtsdurchführung, Kennen lernen der Methoden zur Erforschung von Schule und Unterricht, Reflexion und Analyse des Fachunterrichts, Evaluation von Fachunterricht im Praktikumsbericht</p> <p><u>Praktikum:</u> Kennen lernen des fachbezogenen Unterrichts in der Schule (Bildungsauftrag), Bearbeitung eines schulelevanten Themas durch Beobachtung und Literaturbearbeitung, Unterrichtshospitationen, Beobachtung und Dokumentation von Unterricht, Analyse und Reflexion von Unterricht, Unterrichtsversuche mit Reflexion</p>
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	Seminar (2 SWS), Schulpraktikum (2 SWS), begleitende Veranstaltungen
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss SPS I
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 150 Stunden: Seminar, Praktikum mit 50 Unterrichtsstunden, Hausarbeit,

6. Leistungspunkte	Seminar 2 LP, Praktikum 2 LP, Hausarbeit 1 LP Gesamt: 5 LP
7. Art der Prüfungen	<u>3 Teilprüfungsleistung:</u> Erarbeitung einer Unterrichtseinheit und Hochschul-didaktische Ausgestaltung einer Seminarsitzung, Mindestens 3 eigene Unterrichtsversuche im Beisein der Seminarleitung (mindestens 1 Unterrichtsentswurf) oder eines/r Beauftragten mit Reflexion, Hausarbeit (Praktikumsbericht mit einer eingereichten Stunde). Noten und Notengewichtung: Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der 3 Teilprüfungsleistungen
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	<u>Dauer:</u> 1 Semester <u>Turnus:</u> 2-semesterig, nur Wintersemester,
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt

Modul 11.B: Fachdidaktische Kompensationsveranstaltung
Kompensationsmodul zum Modul SPS II falls Physik als Fach B gewählt wird

0. Modulbezeichnung	SPS II Kompensationsmodul - Fachdidaktische Kompensationsveranstaltung (= Fach B)
1. Kompetenzen	<ul style="list-style-type: none"> • Ergebnisse der fachdidaktischen Forschung kennen lernen und darstellen, sowie ihren Einfluss auf pädagogisches Handeln reflektieren. • Fachdidaktische und schulpädagogische Begriffs- und Theoriebildung im Hinblick auf schulische Anwendung analysieren. • Lernstrategien, Lernmethoden, Lehrmethoden für den Fachunterricht Physik kennen lernen, darstellen, analysieren und reflektieren. • Vermittlungs- und Interaktionsprozesse für pädagogisches Handeln erfahren, darstellen und reflektieren • Befähigung zur Erarbeitung von Unterrichtseinheiten: vom Lehrplan bis zur Einzelstunde.
2. Thema und Inhalt	Kriterien von Unterrichtsplanung und Unterrichtsdurchführung, Methoden zur Erforschung von Schule und Unterricht, Reflexion, Planung und Analyse von Fachunterricht
3. Organisations-, Lehr- und Lernform	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Seminar (2 SWS) ➤ Fachdidaktische Veranstaltung mit Praxis berücksichtigendem Unterrichtsbezug (2 SWS) Dies können z.B. sein: <ul style="list-style-type: none"> • 5-wöchiges Blockpraktikum außerhalb der bestehenden Kooperationsschulen, • unterrichtsbezogenes Projektstudium mit Praxisanteil, • Kooperationen mit Studienseminar-Modulen und Schulanteil
4. Teilnahmevoraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss SPS I
5. Arbeitsaufwand	Gesamtaufwand 60 Stunden: Seminar und fachdidaktische Veranstaltung mit Praxis berücksichtigenden Unterrichtsbezug als Äquivalent zu 50 Unterrichtsstunden
6. Leistungspunkte	Seminar 3 LP, fachdidaktische Veranstaltung mit Praxis berücksichtigenden Unterrichtsbezug 2 LP Gesamt: 5 LP
7. Art der Prüfungen	<u>3 Teilprüfungsleistung:</u> Hochschuldidaktische Ausgestaltung einer Seminarsitzung; unterrichtspraktische Prüfungsleistung und schriftliche Ausarbeitung eines Unterrichtskonzepts. Noten und Notengewichtung: Benotung von Vortrag und Ausarbeitung. Die Modulnote ergibt sich aus dem Mittel der 3 Teilprüfungsleistungen
8. Dauer des Moduls und Angebotsturnus	<u>Dauer:</u> 1 Semester <u>Turnus:</u> 2-semestrig, Sommersemester
9. Verwendbarkeit des Moduls	Fachdidaktischer Anteil im Studium für das Lehramt Physik