

**Mitteilungsblatt der
Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems**

www.kphvie.ac.at

Nr. 120 vom 14. Oktober 2016

Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Physik im Rahmen des gemeinsamen Bachelorstudiums zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost

Das vorliegende Curriculum wurde von der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems vom Hochschulkollegium am 13.05.2016 erlassen und vom Rektorat am 01.06.2016 sowie vom Hochschulrat am 24.05.2016 genehmigt.

Das vorliegende Curriculum wurde seitens der Pädagogischen Hochschule Niederösterreich vom Hochschulkollegium am 29.02.2016 erlassen und vom Rektorat am 01.03.2016 genehmigt.

Das vorliegende Curriculum wurde seitens der Pädagogischen Hochschule Wien vom Hochschulkollegium am 23.05.2016 erlassen und vom Rektorat am 31.05.2016 genehmigt.

Seitens der Universität Wien hat der Senat in seiner Sitzung am 23.06.2016 die von der gemäß § 25 Abs 8 Z 3 und Abs 10 des Universitätsgesetzes 2002 eingerichteten entscheidungsbefugten Curricularkommission am 13.06.2016 beschlossene 1. Änderung des Teilcurriculums für das Unterrichtsfach Physik, veröffentlicht am 27.06.2014 im Mitteilungsblatt der Universität Wien, 39. Stück, Nummer 209, in Verbindung mit dem Allgemeinen Curriculum für das gemeinsame Bachelorstudium zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost in der nachfolgenden Fassung genehmigt.

Rechtsgrundlagen für diesen Beschluss sind das Universitätsgesetz 2002 und der Studienrechtliche Teil der Satzung der Universität Wien sowie das Hochschulgesetz 2005 und das Statut der Kirchlichen Pädagogischen Hochschule Wien/Krems in der jeweils geltenden Fassung.

§ 1 Studienziele des Unterrichtsfachs Physik und fachspezifisches Qualifikationsprofil

(1) Das Ziel des gemeinsamen Bachelorstudiums Lehramt des Verbunds Nord-Ost im Unterrichtsfach Physik ist primär auf die fachliche und fachdidaktische Berufsqualifikation für das Lehramt in der Sekundarstufe ausgerichtet. Die in diesem Studiengang vermittelten Kompetenzen eröffnen aber auch andere Berufsperspektiven in der freien Wirtschaft. Aus dem Studium gehen Fachleute für die adressatengerechte fachwissenschaftliche und fachdidaktische Vermittlung physikalischen und technischen Wissens hervor.

Das Studium befähigt die Absolventinnen und Absolventen, der wissenschaftlichen Entwicklung der Physik und der Physikdidaktik in den vielen Jahren ihres Berufslebens folgen zu können und so selbständig die notwendigen Anpassungen, Modernisierungen und Weiterentwicklungen des Unterrichts leisten zu können.

Das Berufsleitbild ergibt sich aus der Rolle des Physikunterrichts in einer modernen Gesellschaft: Physik hat seit jeher einen wohl begründeten Platz im Kanon der Allgemeinbildung. Der Physikunterricht vermittelt sachorientiertes Denken, logisches Schlussfolgern und legt das Wissensfundament für eine Vielzahl von Berufen. Er vermittelt wichtiges Hintergrundwissen und zeigt exemplarisch Wege der Meinungsbildung auf rationaler und wissenschaftlicher Grundlage auf. Damit trägt der Physikunterricht bei, Bürgerinnen und Bürger zur Teilhabe am demokratischen Prozess zu befähigen. Zum Berufsleitbild gehört das Streben nach einer engagierten Ausübung des Berufs, das Bewusstsein für die Verantwortung gegenüber den Schülerinnen und Schülern und der Schule sowie die Bereitschaft zur lebenslangen berufsbegleitenden Fortbildung.

(2) Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Lehramt im Verbund Nord-Ost mit dem Unterrichtsfach Physik verfügen über fachliche Kompetenz in allen zentralen Gebieten der Physik. Sie können komplexe fachspezifische Inhalte in altersadäquaten Lehr- und Lernsettings auch im Kontext von Diversität und Inklusion individualisiert und differenziert vermitteln.

Zu den Ausbildungszielen gehört ferner, Einblicke in die experimentelle und theoretische Methodik sowie in aktuelle Forschungsfragen zu gewinnen und die für die Lehre erforderlichen didaktischen, methodischen, sprachlichen und sozialen Kompetenzen zu erwerben. Dies erfordert auch die Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten und Grenzen der Forschung, ihrer Gesellschaftsrelevanz, der Historie und Philosophie der Physik sowie das Wissen über gesetzliche und schulische Rahmenbedingungen. Absolventinnen und Absolventen haben fundierte Kenntnisse im Bereich fachdidaktischer Forschungsergebnisse und wissen, wie sie diese bei der Gestaltung von Physikunterricht einsetzen können. Die Vorbereitung auf den Unterricht wird mit der Absolvierung des zugehörigen Masterstudiums abgeschlossen.

(3) Das gesamte Unterrichtsfach wird in Kooperation mit den beteiligten Institutionen (siehe § 1 Abs 2 Allgemeines Curriculum) angeboten. Die Zuordnung der Lehrveranstaltungen zu der jeweiligen Bildungseinrichtung und der Ort der Veranstaltung werden im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien angegeben.

§ 2 Aufbau – Module mit ECTS-Punktezuweisung

(1) Überblick

UF PHYS 01 StEOP-Modul UF	8 ECTS
Pflichtmodul Mathematik	5 ECTS
UF PHYS 02 Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden	5 ECTS
Pflichtmodule Experimentalphysik	22 ECTS
UF PHYS 03 Einführung in die Physik II	8 ECTS
UF PHYS 04 Praktikum I für Unterrichtsfach Physik	5 ECTS
UF PHYS 05 Praktikum II für Unterrichtsfach Physik	9 ECTS
Pflichtmodule Physik der Materie	10 ECTS
UF PHYS 06 Physik der Materie I	5 ECTS
UF PHYS 07 Physik der Materie II	5 ECTS
Pflichtmodule Theoretische Physik für das Unterrichtsfach	20 ECTS
UF PHYS 08 Theoretische Physik I für UF	4 ECTS
UF PHYS 09 Theoretische Physik II für UF	4 ECTS
UF PHYS 10 Theoretische Physik III für UF	8 ECTS
UF PHYS 11 Theoretische Physik IV für UF	4 ECTS
Pflichtmodule Fachdidaktik	15 ECTS
UF PHYS 12 Fachdidaktik der Physik I	6 ECTS
UF PHYS 13 Fachdidaktik der Physik II	5 ECTS
UF PHYS 14 Fachdidaktische Vertiefung	4 ECTS
UF PHYS 15 Wahlbereich	0-10 ECTS

UF PHYS 16 Fachbezogenes Schulpraktikum
UF PHYS 17 Bachelormodul

7 ECTS
10 ECTS

Summe

97-107 ECTS

(2) Modulbeschreibungen

a) Pflichtmodul StEOP Unterrichtsfach Physik

UF PHYS 01	StEOP Unterrichtsfach Physik – Einführung in die Physik I	8 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	Keine	
Modulziele	Studierende erwerben Grundkenntnisse der Optik, der Mechanik und der Thermodynamik. Durch Experimente veranschaulichte Inhalte umfassen: Geometrische Optik, Mechanik von Massenpunkten und von starren Körpern, Elemente der speziellen Relativitätstheorie, Elastizität, Reibung, Statik und Dynamik von Fluiden, Schwingungen und Wellen, Akustik, Wärme, Arbeit, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen.	
Modulstruktur	<u>Zur Vorbereitung auf die Modulprüfung:</u> VO Einführung in die Physik I, 5 ECTS, 5 SSt PUE Rechenbeispiele, 3 ECTS, 2 SSt	
Leistungs-nachweis	Schriftliche Modulprüfung (8 ECTS)	

Einheitliche Beurteilungsstandards

Für die prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen im Rahmen der StEOP legt das studienrechtlich zuständige Organ zur Sicherstellung von einheitlichen Beurteilungsstandards (nach Anhörung der Lehrenden dieser Veranstaltungen) die Inhalte und Form der Leistungsüberprüfung, die Beurteilungskriterien und die Fristen für die sanktionslose Abmeldung von prüfungsimmanenten Lehrveranstaltungen verbindlich fest. Diese Festlegung ist rechtzeitig vor Beginn der Lehrveranstaltungen in Form einer Ankündigung, insb. durch Eintragung in das elektronische Vorlesungsverzeichnis und durch Veröffentlichung auf der Website der Studienprogrammleitung, bekannt zu geben.

Die positive Absolvierung des Pflichtmoduls StEOP Unterrichtsfach Physik berechtigt nur in Verbindung mit der positiven Absolvierung des StEOP-Moduls der Allgemeinen Bildungswissenschaftlichen Grundlagen (siehe Allgemeines Curriculum für das Bachelorstudium Lehramt § 5 Abs 2) zum weiteren Studium im Unterrichtsfach und der Allgemeinen Bildungswissenschaftlichen Grundlagen.

Auch ohne positiven Abschluss der StEOP darf an den folgenden Lehrveranstaltungen teilgenommen werden:

PUE Einführung in die physikalischen Rechenmethoden
PPR Experimentelle Methoden zur Einführung in die Physik I¹
PR Experimentelle Methoden zur Einführung in die Physik II*
UE Einführung in die Physik II
PR Praktikum I für Unterrichtsfach Physik

b) Pflichtmodul Fachbezogenes Schulpraktikum Physik

¹ Diese beiden Lehrveranstaltungen sind Teil des Curriculums Bachelor Physik und können für den Wahlbereich des Bachelorstudiums Unterrichtsfach Physik absolviert werden.

Im Rahmen der Pädagogisch-praktischen Studien im Unterrichtsfach Physik haben die Studierenden folgendes Pflichtmodul zu absolvieren:

UF PHYS 16	Fachbezogenes Schulpraktikum Physik (Pflichtmodul)	7 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP, Unterricht inkl. Orientierungspraktikum (ABGPM3)	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Fachdidaktik der Physik I (UF PHYS 12), Fachdidaktik der Physik II (UF PHYS 13)	
Modulziele	<p>Studierende kennen die Berufswirklichkeit in unterschiedlichen Schulformen und Schularten der Sekundarstufe und die sich daraus ableitenden Anforderungsprofile für Lehrer/innen. Sie können die fachlichen Inhalte vor dem Hintergrund fachdidaktischer Theorien und Modelle reflektieren. Damit sind sie in der Lage, diese Inhalte auf der Basis der curricularen Anforderungen der Sekundarstufe für unterschiedliche Zielgruppen aufzubereiten und dabei fachspezifische Aspekte für die Lernenden individuell bedeutsam zu machen.</p> <p>Die Studierenden vertiefen vor Beginn der Schulpraktischen Studien zunächst Kompetenzen im Planen und Gestalten strukturierter Unterrichtseinheiten. Sie wenden diese im Rahmen der Schulpraxis an; im Begleitseminar steht die Reflexion der gemachten Erfahrungen im Vordergrund. Studierende sammeln außerdem erste Erfahrungen mit förderlichen Methoden der Leistungsdiagnose, -feststellung und -beurteilung.</p> <p>Studierende wenden Instrumente der Unterrichtsbeobachtung, deren Dokumentation und Auswertung an, reflektieren beobachteten und durchgeführten Fachunterricht theoriegeleitet, lernen die theoretische und praktische Auseinandersetzung sowie die Vernetzung mit Zielen, Konzepten und Fragestellungen des Faches kennen. Sie lernen unterschiedliche Sozial- und Interaktionsformen sowie Methoden kennen und wenden diese an, entwickeln ihre grundlegende fachdidaktische Handlungskompetenz im Fach und festigen ihr eigenes Rollenbild, indem sie sich mit Selbst- und Fremdwahrnehmung auseinandersetzen.</p>	
Modulstruktur	<p>Schulpraxis 3 ECTS</p> <p>Die Phase der Schulpraxis umfasst sowohl Hospitationsstunden als auch von den Studierenden gehaltene Unterrichtseinheiten.</p> <p><u>Begleitendes Lehrveranstaltungsangebot aus der Fachdidaktik des Unterrichtsfaches Physik:</u></p> <p>SE Seminar zur Unterrichtsvorbereitung, 1 ECTS, 1 SSt (pi) SE Begleitseminar zur Schulpraxis, 3 ECTS, 2 St (pi)</p> <p>Die Schulpraxis ist im selben Semester zu absolvieren wie die Lehrveranstaltungen SE Seminar zur Unterrichtsvorbereitung und SE Begleitseminar zur Schulpraxis. Die Anmeldung zum Seminar zur Unterrichtsvorbereitung ist deshalb Voraussetzung für die Anmeldung zur Schulpraxis, die Anmeldung zur Schulpraxis ist daher Voraussetzung für die Anmeldung zum Begleitseminar zur Schulpraxis.</p>	
Leistungs-nachweis	Bestätigung über die erfolgreiche Teilnahme an der Schulpraxis (3 ECTS) und positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (4 ECTS)	

c) Weitere Module des Studiums

Pflichtmodule

Mathematik

UF PHYS 02	Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Die Studierenden sind mit folgenden grundlegenden mathematischen Werkzeugen und Konzepten vertraut: Funktionen, Vektoren, Koordinatensysteme, Differentiation, partielle Ableitungen, Integration, Mehrfachintegrale, Taylor-Reihen, komplexe Zahlen, Fehlerrechnung, skalare Felder und Vektorfelder, Gradient, Divergenz, Rotation, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Sätze von Gauß und Stokes, gewöhnliche Differentialgleichungen	
Modulstruktur	<u>Zur Vorbereitung auf die Modulprüfung:</u> VO Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden, 2 ECTS, 2 SSt PUE Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden, 3 ECTS, 2 SSt	
Leistungs-nachweis	Schriftliche Modulprüfung (5 ECTS)	

Experimentalphysik

UF PHYS 03	Einführung in die Physik II (Pflichtmodul)	8 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Studierende erwerben Grundkenntnisse der Elektrodynamik, Optik, statistischen Physik und von elementaren Aspekten der Quantenphysik. Durch Experimente veranschaulichte Inhalte umfassen: Elektrostatik, Stromkreise, Elektrodynamik, Magnetostatik, magnetische Eigenschaften von Materie, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Maxwell'sche Gleichungen, mikroskopische Begründung der Thermodynamik, Boltzmannfaktor, Entropie, kinetische Gastheorie, Wellenoptik, Elemente der Quantenphysik.	
Modulstruktur	VO Einführung in die Physik II, 5 ECTS, 5 SSt (npi) UE Einführung in die Physik II, 3 ECTS, 2 SSt (pi)	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (8 ECTS)	

UF PHYS 04	Praktikum I für Unterrichtsfach Physik (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Die Studierenden erwerben grundlegende experimentelle Fertigkeiten als Vorbereitung für weiterführende Praktika insbesondere betreffend einfacher Messtechniken, den Umgang mit Messunsicherheiten sowie die Auswertung und Dokumentation experimenteller Daten. Sie vertiefen und erweitern ihr physikalisches Grundlagenwissen in den Bereichen Mechanik, Optik, Wärmelehre und einfache elektrische Schaltungen. Außerdem trainieren sie eigenständige und eigenverantwortliche Tätigkeit insbesondere im aktiven Wissenserwerb.	
Modulstruktur	PR Praktikum I für das Unterrichtsfach Physik, 5 ECTS, 3 SSt (pi)	

Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 ECTS)	
UF PHYS 05	Praktikum II für Unterrichtsfach Physik (Pflichtmodul)	9 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Praktikum I für Unterrichtsfach Physik (UF PHYS 04)	
Modulziele	Aufbauend auf dem Praktikum I für Lehramt Physik erwerben die Studierenden experimentelle Fertigkeiten als Vorbereitung für weiterführende Praktika und als Vorbereitung auf eigenverantwortliches Arbeiten mit Physik-Experimenten. Sie vertiefen und erweitern ihr physikalisches Grundlagenwissen in den Bereichen Thermodynamik, klassische Mechanik, elektrische und mechanische Schwingungen und Wellen, Wellenoptik, Gleich- und Wechselstrom, elektrische und magnetische Materialeigenschaften, Halbleiter, Radioaktivität. Außerdem trainieren sie eigenständige und eigenverantwortliche Tätigkeit insbesondere im aktiven Wissenserwerb.	
Modulstruktur	PR Praktikum II für das Unterrichtsfach Physik, 9 ECTS, 6 SSt (pi)	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (9 ECTS)	

Physik der Materie

Der zweisemestrige Zyklus "Physik der Materie" umfasst die gesamte moderne Physik ausgehend von Elementarteilchenphysik, Kernphysik über Atomphysik bis zur Physik der kondensierten Materie. Die Absolventinnen und Absolventen kennen die wesentlichen Konzepte der modernen Physik sowie die zugehörigen experimentellen Techniken. Diese werden auch im Rahmen von Exkursionen zu Großforschungsanlagen vorgestellt. Die Studierenden sind in der Lage, die Struktur und den Aufbau der Materie konzeptuell und phänomenologisch zu verstehen. Dieses Verständnis werden die künftigen Lehrkräfte anwenden, um den Schülerinnen und Schülern aktuelle Erkenntnisse der Physik, Technik und Technologie und insbesondere die Physik des Alltags verständlich darstellen zu können.

UF PHYS 06	Physik der Materie I (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Studierende erlangen Verständnis über Aufbau und physikalische Eigenschaften der Materie, ausgehend von Elementarteilchen bis zu Makromolekülen. Sie kennen die grundlegenden Prinzipien der Kräfte, die die Welt zusammenhalten: Einführung in die Quantenphysik, Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen und deren Symmetrie, Erhaltungssätze, Teilchenzoo, Atomphysik, Atommodelle, Kernphysik, Kernmodelle, Radioaktivität, Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Moleküle.	
Modulstruktur	VO Physik der Materie I, 4 ECTS, 4 SSt (npi) REP Physik der Materie I, 1 ECTS, 1 SSt (pi)	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (5 ECTS)	

UF PHYS 07	Physik der Materie II (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	

Modulziele	Studierende kennen die Konzepte der modernen Festkörperphysik. Sie verstehen die wesentlichen experimentellen Techniken, um theoretische Vorhersagen zu überprüfen und können relevante Anwendungen in Physik, Technik und Technologie zumindest phänomenologisch in diesem Rahmen korrekt deuten: Klassifikation der Festkörper, Kristalle, Kristallstrukturbestimmung, freies Elektronengas, Fermi-Dirac Statistik, Schrödingergleichung im periodischen Potential, Elektronendynamik, harmonischer Kristall und Phononen, experimentelle Methoden der Festkörperphysik, lineare und nichtlineare Effekte, dielektrische und optische Eigenschaften von Festkörpern, Halbleiter, Magnetismus, Supraleitung, nichtkristalline Festkörper, Quantenoptik. Im Rahmen einer Exkursion lernen die Teilnehmerinnen und Teilnehmer den Forschungsbetrieb in einer Großforschungsanlage kennen.
Modulstruktur	VO Physik der Materie II, 4 ECTS, 4 SSt (npi) EX Physik der Materie, 1 ECTS, 1 SSt (pi)
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (5 ECTS)

Theoretische Physik für das Unterrichtsfach

Der Zyklus "Theoretische Physik für das Unterrichtsfach" legt den Fokus auf die logische Struktur der Physik und ihre Erkenntnisse, wobei der mathematisch-technische Schwierigkeitsgrad niedrig gehalten wird. Er schafft schulrelevantes Orientierungswissen und Überblickswissen, das zukünftige Lehrkräfte dazu befähigt, Fragen der Schülerinnen und Schüler richtig einzuordnen und bei der Zielsetzung der Unterrichtsplanung hilft. Im Rahmen dieser Lehrveranstaltungen sollen Lehrkräften die Arbeits- und Denkweisen der Physik und das Wissen über die großen offenen Fragen der modernen Physik vermittelt werden. Es wird empfohlen die Module des Zyklus „Theoretische Physik für das Unterrichtsfach“ der Reihe nach zu absolvieren.

UF PHYS 08	Theoretische Physik I für UF: Klassische Mechanik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Nach Abschluss des Moduls erkennen Studierende logische Strukturen der Physik anhand der klassischen Mechanik und haben eine Lösungskompetenz beim Umgang mit Übungsbeispielen und Einordnung von Problemen in größere Zusammenhänge erlangt: Newtons Axiome als Differentialgleichung, Kepler-Problem, harmonischer Oszillator, Bezugssysteme, Galileitransformationen, Energieerhaltung, Wirkungsprinzip und Lagrangeformalismus, Symmetrien und Erhaltungssätzen, Hamiltonformalismus	
Modulstruktur	VO Theoretische Physik I für UF, 2 ECTS, 2 SSt (npi) UE Theoretische Physik I für UF, 2 ECTS, 1 SSt (pi)	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (4 ECTS)	

UF PHYS 09	Theoretische Physik II für UF: Spezielle Relativitätstheorie und Elektrodynamik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Studierenden erkennen die Grundprinzipien und die logische Struktur der Relativitätstheorie und der Elektrodynamik, insbesondere können sie physikalische Aussagen auf messbare Größen beziehen: Raum-Zeit Konzept, Lorentztransformationen, Minkowski-Diagramme, relativisti-	

	<p>sche Mechanik aus Lagrangeformalismus, relativistische Energie, relativistischer Impuls, Analyse von Stoßprozessen, Äquivalenz von Energie und Masse, Massendefekt; Maxwellgleichungen in Differentialform und Integralform und ihre sprachliche Formulierung für die Schule, elektrisches Feld einer Punktladung, Magnetfeld eines unendlich langen stromdurchflossenen Leiters, Maxwellsche Elektrodynamik als relativistische Theorie, Energie-Impuls Tensor, elektromagnetische Wechselwirkung und ihre Stellung als eine der vier fundamentalen Wechselwirkungen</p>
Modulstruktur	<p>VO Theoretische Physik II für UF, 2 ECTS, 2 SSt (npi) UE Theoretische Physik II für UF, 2 ECTS, 1 SSt (pi)</p>
Leistungs-nachweis	<p>Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (4 ECTS)</p>

UF PHYS 10	Theoretische Physik III für UF: Quantenmechanik und Teilchenphysik; Math. Grundlagen (Pflichtmodul)	8 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	<p>Studierende erwerben Grundkenntnisse des mathematischen Formalismus der Quantentheorie, der wichtigsten Quantenphänomene und des neuen Weltbildes: Zustand, Messung, Präparation, Observablen, Spin, Polarisation, diskrete und kontinuierliche Quantentheorie, Schrödinger-Gleichung und einige Lösungen (harmonischer Oszillator, Wasserstoffatom,...), Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation, Stabilität der Materie, gemischte Zustände, Bellsche Ungleichungen, Quantenkryptographie, Quantencomputer, verschiedene Interpretationen; relativistische Formulierungen der Quantentheorie, Standardmodell, Teilchenerzeugungsprozesse; Hilbertraum, Matrizenrechnung, Eigenwerte, Eigenvektoren, Elemente der Wahrscheinlichkeitsrechnung, Fourierintegrale</p>	
Modulstruktur	<p>VO Theoretische Physik III für UF, 5 ECTS, 5 SSt (npi) UE Theoretische Physik III für UF, 3 ECTS, 2 SSt (pi)</p>	
Leistungs-nachweis	<p>Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (8 ECTS)</p>	

UF PHYS 11	Theoretische Physik IV für UF: Statistische Mechanik und Thermodynamik (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	<p>Studierenden wird der Zusammenhang zwischen „atomistischer“ Natursicht und „makroskopischer“ Natursicht vermittelt: Konzepte der statistischen Physik, Verständnis der Begriffe Entropie und Temperatur, Konzepte der Thermodynamik, Zusammenhang statistische Physik - Thermodynamik, Relevanz der Quantenmechanik zur Erklärung der Materialeigenschaften, Systeme von Teilchen ohne Wechselwirkung (2-atomiges ideales Gas, Fermionen, Bosonen, Phononen, etc.), Systeme von Teilchen mit Wechselwirkung (Van der Waals-Gas, Ferromagnetismus)</p>	
Modulstruktur	<p>VO Theoretische Physik IV für UF, 2 ECTS, 2 SSt (npi) UE Theoretische Physik IV für UF, 2 ECTS, 1 SSt (pi)</p>	
Leistungs-nachweis	<p>Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (4 ECTS)</p>	

Fachdidaktik

UF PHYS 12	Fachdidaktik der Physik I (Pflichtmodul)	6 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	<p>Die Studierenden erlernen didaktische Denk- und Arbeitsweisen anhand von Beispielen aus der Schulphysik. Sie verfügen über anschlussfähiges, fachdidaktisches Wissen, insbesondere über Bildungswert und Unterrichtsziele des Physikunterrichts, Lehrpläne und Kompetenzmodelle, Unterrichtsmethoden, Methodenwerkzeuge, Medien sowie die sprachliche Dimension des Physikunterrichts. Studierende setzen sich mit Fachspracherwerb, Sprachenvielfalt und sprachsensiblen Unterricht im Fach auseinander. Die Studierenden besitzen einen fundierten Überblick über typische Lernschwierigkeiten und Schülervorstellungen beim Physiklernen. Ausgehend von fachlichen Analysen sind die Studierenden in der Lage, Themen für die Unterrichtspraxis unter Berücksichtigung von Lernschwierigkeiten und Schülerinteressen didaktisch zu rekonstruieren. Den Studierenden ist die Doppelrolle des Experiments als Methode des Physikunterrichts zur Unterstützung von Lernprozessen und als wesentliche Arbeitsweise physikalischer Forschung bekannt. Sie können die Lernwirksamkeit von Schüler- und Demonstrationsexperimenten auf Basis der Erkenntnisse fachdidaktischer, empirischer Forschung reflektieren. Sie verfügen über Kenntnis relevanter Versuche (Demonstrationsversuche, Schülerversuche, Applets, etc.) der Sekundarstufe I+II zu den Themen Mechanik (inklusive Akustik) und Wärmelehre. Im entsprechenden Inhaltsbereich beherrschen die Studierenden die Handhabung von schultypischen Versuchsgeschäften. Des Weiteren sind sie vertraut mit Möglichkeiten didaktisch sinnvoller Einbettung von Versuchen des entsprechenden Inhaltsbereichs in den Unterricht, um gezielt Lernprozesse zu initiieren und unterschiedliche Facetten experimenteller Handlungskompetenzen zu fördern; dabei berücksichtigen sie auch tagesaktuelle Themenbereiche. Die Studierenden machen erste praktische Erfahrungen in Unterrichtssituationen und erproben verschiedene Methoden in kurzen Unterrichtssequenzen.</p>	
Modulstruktur	<p>SE Seminar zur Einführung in die Fachdidaktik, 2 ECTS, 2 SSt (pi)</p> <p>PR Schulversuchspraktikum A, 3 ECTS, 2 SSt (pi)</p> <p>SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum A, 1 ECTS, 1 SSt (pi)</p> <p>Im Rahmen des PR Schulversuchspraktikum und des SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum können auch schulpraktische Anteile miteinbezogen werden.</p>	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (6 ECTS)	

UF PHYS 13	Fachdidaktik der Physik II (Pflichtmodul)	5 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Fachdidaktik der Physik I (UF PHYS 12)	
Modulziele	<p>Die Studierenden sind mit der Doppelrolle des Experiments im Physikunterricht vertraut. Einerseits sind sie in der Lage durch Versuche jeglicher Art gezielt Lernprozesse zu steuern, um das Lernen von Physik zu befördern. Andererseits können sie die Rolle des Experiments im physikalischen Erkenntnisgewinn als ein wichtiges Element der „<i>Nature of Science</i>“ erfassen und für Schülerinnen und Schüler in entsprechenden</p>	

	<p>Unterrichtsszenarien zum Lernen über Physik bereitstellen. Die Studierenden können die Lernwirksamkeit von Schüler- und Demonstrationsexperimenten auf Basis der Erkenntnisse fachdidaktischer, empirischer Forschung reflektieren. Sie verfügen über Kenntnis relevanter Versuche (Demonstrationsversuche, Schülerversuche, Applets, etc.) der Sekundarstufe I+II zu den Themen Elektrizitätslehre (inklusive Magnetismus), Optik und moderne Physik. Die Studierenden sind in der Lage Fachinhalte des entsprechenden Inhaltsbereichs sowie die zugehörigen Versuche didaktisch zu rekonstruieren, um gezielt Lernprozesse zu initiieren. Neben der Handhabung von schultypischen Geräten können sie Versuche in den Unterricht lernwirksam einbinden, um die experimentellen Handlungskompetenzen der Schülerinnen und Schüler zu fördern. Die Studierenden vertiefen ihre Erfahrungen in Unterrichtssituationen und erwerben Kompetenzen im Planen und Gestalten strukturierter Unterrichtseinheiten.</p>
Modulstruktur	<p>PR Schulversuchspraktikum B, 4 ECTS, 3 SSt (pi) SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum B, 1 ECTS, 1 SSt (pi)</p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltungen können auch schulpraktische Anteile miteinbezogen werden.</p>
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltungen (5 ECTS)

UF PHYS 14	Fachdidaktische Vertiefung (Pflichtmodul)	4 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Empfohlene Teilnahmevoraussetzung	Fachdidaktik der Physik I (UF PHYS 12)	
Modulziele	<p>Die Studierenden sind vertraut mit den aus der fachdidaktischen Lehr- und Lernforschung bekannten Schülervorstellungen eines Inhaltsbereichs sowie den dafür bekannten empirisch validierten Unterrichtskonzeptionen. Sie verfügen über die Kompetenz, Lernschwierigkeiten in diesem Bereich zu identifizieren und bei der Entwicklung von Lernumgebungen zu berücksichtigen. Die Studierenden können Unterrichtsszenarien und Lernmaterialien auf Basis didaktischer Rekonstruktion unter Berücksichtigung bekannter Lernschwierigkeiten und Schülerinteressen für die Unterrichtspraxis erstellen. Sie berücksichtigen ihre Kenntnisse aus Fachdidaktik und Fachwissenschaft bei der Planung und Gestaltung strukturierter, aufeinander aufbauender Unterrichtseinheiten. Sie wählen didaktische Modelle situationsgebunden und zielorientiert aus, erweitern ihre Kenntnisse der Methodenvielfalt und setzen diese um. Die Studierenden sind in der Lage Ergebnisse / Erkenntnisse aus der Erprobung dieser Lernumgebungen mit Schülerinnen und Schülern aus fachdidaktischer Sicht zu reflektieren und in die entworfenen Unterrichtskonzeptionen einzuarbeiten.</p>	
Modulstruktur	<p>Aus den unter Modulzielen genannten Bereichen kann ein Seminar nach Maßgabe des Angebots gewählt werden:</p> <p>SE Seminar zur Vertiefung in die Fachdidaktik, 4 ECTS, 2 SSt, (pi)</p> <p>Im Rahmen der Lehrveranstaltung können auch schulpraktische Anteile miteinbezogen werden.</p>	
Leistungsnachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (4 ECTS)	

Bachelormodul

UF PHYS 17	Bachelormodul (Pflichtmodul)	10 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Die Studierenden intensivieren ihre Kenntnisse in einem selbst gewählten Spezialgebiet der Physik durch Wahl eines Seminars, in dem sie ihre Bachelorarbeit anfertigen.	
Modulstruktur	SE, 5 ECTS, 2 SSt (pi) Durch das Verfassen der Bachelorarbeit wird das Seminar um 5 ECTS-Punkte aufgewertet.	
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der Lehrveranstaltung (5 + 5 ECTS)	

d) Wahlbereich

Im Rahmen des Wahlbereichs haben die Studierenden Lehrveranstaltungen im Gesamtausmaß von 10 ECTS in einem oder in beiden Unterrichtsfächern oder in einer den Unterrichtsfächern nahen fachwissenschaftlichen Disziplin zu absolvieren

UF PHYS 15	Wahlbereich für Studierende des Lehramts (Pflichtmodul)	0-10 ECTS-Punkte
Teilnahme-voraussetzung	StEOP	
Modulziele	Die Absolventinnen und Absolventen besitzen je nach Wahl vertiefende Kenntnisse in den gewählten Unterrichtsfächern oder fachnahen Disziplinen, die ihr Lehramtsstudium sinnvoll ergänzen.	
Modulstruktur	<p>Die Studierenden wählen prüfungsimmanente (pi) und/oder nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen im Ausmaß von insgesamt 10 ECTS-Punkten, davon Lehrveranstaltungen im Ausmaß von bis zu 10 ECTS-Punkten aus dem Lehrangebot für Physik der Universität Wien und der Pädagogischen Hochschulen oder der folgenden fachnahen Disziplinen bzw. deren Fachdidaktik. Die Lehrveranstaltungen der fachnahen Disziplinen bzw. deren Fachdidaktik können nur nach Maßgabe freier Plätze besucht werden.</p> <p>Dem Unterrichtsfach Physik nahe Fachdisziplinen sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Geowissenschaften - Chemie - Mathematik - Informatik <p>Aus folgenden fachdidaktischen Themenbereichen kann nach Maßgabe des Angebots und nach Maßgabe freier Plätze beispielsweise gewählt werden (im Rahmen der Lehrveranstaltungen können auch schulpraktische Anteile mit einbezogen werden):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Interdisziplinäre und fächerübergreifende Aspekte im Physikunterricht - Kontextorientierung im Physikunterricht - Gender und Diversity im Physikunterricht - Experimentieren unter verschiedensten Rahmenbedingungen - Methodenvielfalt im Physikunterricht - Sprache und Physikunterricht - Außerschulische Lernorte 	

	Die Studienprogrammleitung veröffentlicht eine dem Modul zugehörige Liste an Lehrveranstaltungen im Vorlesungsverzeichnis der Universität Wien, die im Rahmen dieses Moduls für das Unterrichtsfach Physik bzw. die fachnahen Disziplinen besucht werden können und deren Absolvierung generell als genehmigt gilt.
Leistungs-nachweis	Positiver Abschluss der gewählten Lehrveranstaltungen (aus dem Unterrichtsfach Physik inkl. fachnaher Disziplinen bis zu 10 ECTS-Punkte)

§ 3 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit im Rahmen des Studiums des Unterrichtsfaches Physik ist in der Lehrveranstaltung Seminar im Modul „Bachelormodul“ (UF PHYS 17) zu verfassen. Im Rahmen der Bachelorarbeit können auch fachdidaktische Aspekte behandelt werden.

§ 4 Einteilung der Lehrveranstaltungen im Unterrichtsfach Physik

(1) Im Rahmen des Studiums werden folgende nicht-prüfungsimmanente (npi) Lehrveranstaltungen abgehalten:

Vorlesungen (VO): In einer Vorlesung erfolgt die Wissensvermittlung hauptsächlich durch Vortrag der/des Lehrenden. Die Leistungsbeurteilungen erfolgen bei Vorlesungen durch jeweils eine Prüfung.

(2) Folgende prüfungsimmanente (pi) Lehrveranstaltungen werden angeboten:

Übungen (UE), Praktika (PR), Seminare (SE), Repetitorien (REP) und Exkursionen (EX). Die Beurteilung erfolgt auf Grund mehrerer schriftlicher oder mündlicher, während der Lehrveranstaltung erbrachter Leistungen der Teilnehmerinnen und Teilnehmer.

Übungen (UE) dienen dazu, Problemstellungen der entsprechenden Vorlesungen zu bearbeiten.

Praktika (PR): In dieser Lehrveranstaltung arbeiten Studierende praktisch an experimentellen oder theoretischen Fragestellungen.

Seminare (SE): Studierende erarbeiten sich die entsprechenden Inhalte weitgehend selbständig.

Repetitorien (REP): vertiefen die in der Vorlesung diskutierten Inhalte.

Exkursion (EX): Studierende lernen Forschungseinrichtungen im Rahmen eines Besuchs kennen.

(3) Bei Leistungsnachweis durch Modulprüfung dienen die unter Modulstruktur angeführten Lehrveranstaltungen der Vorbereitung auf diese Prüfung.

(4) Auch prüfungsvorbereitende Übungen (PUE) dienen der Vorbereitung auf die Modulprüfung und werden mit prüfungsimmanentem Charakter abgehalten. Sie können nach Maßgabe des Angebots von den Studierenden besucht werden. Die dafür angegebenen ECTS-Punkte sind nicht Teil des Leistungsumfangs des Bachelorstudiums Lehramt von 240 ECTS-Punkten. Der für die Module erforderliche Leistungsnachweis wird durch die Absolvierung der Modulprüfung erbracht.

§ 5 Lehrveranstaltungen im Rahmen des Unterrichtsfachs Physik mit Teilnahmebeschränkungen

(1) Für die folgenden Lehrveranstaltungen gelten die hier angegebenen generellen Teilnahmebeschränkungen:

Seminare: 15 Teilnehmer/innen

Übungen, Repetitorien und prüfungsvorbereitende Übungen: 25 Teilnehmer/innen

Praktika: 10 Teilnehmer/innen

Exkursion: 15 Teilnehmer/innen

(2) Die Modalitäten zur Anmeldung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen sowie zur Vergabe von Plätzen für Lehrveranstaltungen richten sich nach den Bestimmungen der Satzung.

§ 6 Inkrafttreten

(1) In Verbindung mit dem Allgemeinen Curriculum für das Bachelorstudium zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) tritt das vorliegende Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Physik mit 1. Oktober 2014 in Kraft.

(2) In Verbindung mit den Änderungen des Allgemeinen Curriculums für das gemeinsame Bachelorstudium zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost treten die Änderungen des vorliegenden Teilcurriculums für das Unterrichtsfach Physik in der Fassung des Mitteilungsblattes vom XY, Nr. XY, Stück XY, an der Universität Wien mit 1. Oktober 2016 in Kraft.

(3) In Verbindung mit dem Allgemeinen Curriculum für das Bachelorstudium zur Erlangung eines Lehramts im Bereich der Sekundarstufe (Allgemeinbildung) im Verbund Nord-Ost tritt das vorliegende Teilcurriculum für das Unterrichtsfach Physik an den Pädagogischen Hochschulen mit 1. Oktober 2016 in Kraft.

Anhang 1 – Empfohlener Pfad

Empfohlener Pfad durch das Studium des Unterrichtsfaches Physik:

Semester	Modul	Lehrveranstaltung	ECTS	Summe ECTS
1.	UF PHYS 01 StEOP-Modul UF	VO Einführung in die Physik I	5	
		PUE Rechenbeispiele	3	
	UF PHYS 02 Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden	VO Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden	2	
		PUE Einführung in die Physikalischen Rechenmethoden	3	
				13
2.	UF PHYS 03 Einführung in die Physik II	VO Einführung in die Physik II	5	
		UE Einführung in die Physik II	3	
	UF PHYS 04 Praktikum I für Unterrichtsfach Physik	PR Praktikum I für das Unterrichtsfach Physik	5	
3.	UF PHYS 05 Praktikum II für Unterrichtsfach Physik	PR Praktikum II für das Unterrichtsfach Physik	9	

	UF PHYS 12 Fachdidaktik der Physik I	SE Seminar zur Einführung in die Fachdidaktik	2	
				11
4.	UF PHYS 06 Physik der Materie I	VO Physik der Materie I	4	
		REP Physik der Materie I	1	
	UF PHYS 08 Theoretische Physik I für UF	VO Theoretische Physik I für UF	2	
		UE Theoretische Physik I für UF	2	
	UF PHYS 12 Fachdidaktik der Physik I	PR Schulversuchspraktikum A*)	3	
		SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum A*)	1	
				13
5.	UF PHYS 07 Physik der Materie II	VO Physik der Materie II	4	
	UF PHYS 09 Theoretische Physik II für UF	VO Theoretische Physik II für UF	2	
		UE Theoretische Physik II für UF	2	
	UF PHYS 13 Fachdidaktik der Physik II	PR Schulversuchspraktikum B*)	4	
		SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum B*)	1	
				13
6.	UF PHYS 07 Physik der Materie II	EX Physik der Materie	1	
	UF PHYS 16 Fachbezogenes Schulpraktikum	SE Seminar zur Unterrichtsvorbereitung	1	
		Schulpraxis**)	3	
		SE Begleitseminar zur Schulpraxis	3	
	UF PHYS 14 Fachdidaktische Vertiefung	SE Seminar zur Vertiefung in die Fachdidaktik*)	4	
				12
7.	UF PHYS 10 Theoretische Physik III für UF	VO Theoretische Physik III für UF	5	
		UE Theoretische Physik III für UF	3	
	UF PHYS 15 Wahlbereich	LVen aus dem Wahlbereich*)	0-10	
				8-18
8.	UF PHYS 11 Theoretische Physik IV für UF	VO Theoretische Physik IV für UF	2	
		UE Theoretische Physik IV für UF	2	
	UF PHYS 17 Bachelormodul	Bachelorseminar+Bachelorarbeit	10	

				14
				97-107

*) Im Rahmen der Lehrveranstaltung können auch schulpraktische Anteile miteinbezogen werden.

***) Die Schulpraxis findet nur in der Schule statt; durch die angegebenen ECTS-Punkte wird der Arbeitsaufwand für die schulischen Tätigkeiten ausgedrückt.

Anhang 2 – Lehrveranstaltungen mit schulpraktischen Studienanteilen (Schulpraxis)

Das Fachbezogene Schulpraktikum Physik (Modul UF PHYS 16) schließt die Phase der Schulpraxis im Umfang von 3 ECTS ein, die sowohl Hospitationsstunden als auch von den Studierenden gehaltene Unterrichtsstunden umfasst.

Die folgenden Lehrveranstaltungen können weitere schulpraktische Anteile enthalten:

Modul	Lehrveranstaltung
UF PHYS 12	PR Schulversuchspraktikum A
	SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum A
UF PHYS 13	PR Schulversuchspraktikum B
	SE Begleitseminar zu Schulversuchspraktikum B
UF PHYS 14	SE Seminar zur Vertiefung in die Fachdidaktik
UF PHYS 15	LVen aus dem Wahlbereich