



Studien- fach

B.Ed. Physik

Modulhandbuch

Ansprechpartner:

Dr. Denise Hinzke
Fachbereich Physik
88 - 2030
referent.physik@uni-konstanz.de

– physik.uni.kn

Inhalt

Qualifikationsziele	3
Beschreibung der Module	5
Grundkurs Physik 1	5
Integrierter Kurs Physik 1	5
Mathematik für LA 1	6
Grundkurs Physik 2	7
Integrierter Kurs Physik 2	7
Mathematik für LA 2	8
Grundkurs Physik 3	9
Integrierter Kurs Physik 3	9
Mathematik für LA 3	10
Grundkurs Physik 4	11
Integrierter Kurs Physik 4	11
Mathematik für LA 4	12
Abschlussprüfung Grundkurs Physik	13
mündliche Prüfung, experimentelle Physik	13
mündliche Prüfung, theoretische Physik	13
Anfänger-Praktika	15
Anfänger-Praktikum LA 1	15
Anfänger-Praktikum LA 2	16
Anfänger-Praktikum LA 3	16
Anfänger-Praktikum LA 4	17
Versuchspraktikum 1	17
Höhere Physik 1	19
Festkörperphysik	19
Höhere Physik 2	20
Kern- und Elementarteilchenphysik	20
physikalisches Wahlfach	21
Fachdidaktik 1 Physik	22

Qualifikationsziele

Bachelor of Education

Das Studium Bachelor of Education – Lehramt Gymnasium an der Universität Konstanz legt die Grundlagen für den Wechsel in das Masterstudium als Voraussetzung für das spätere Referendariat und für den anschließenden Lehrberuf. Die Studierenden erwerben fachspezifisches Überblickswissen über Grundlagen ihrer Hauptfächer sowie deren Fachdidaktiken. Zugleich werden sie in die zentralen Begriffe und Theorien der Bildungswissenschaften eingeführt. Der Fokus liegt dabei auf Lehren und Lernen sowie auf dem Professionsverständnis des Berufs Lehrerin/Lehrer am Gymnasium bzw. an einer gymnasialen Oberstufe. Sie sind in der Lage, dieses Professionsverständnis im Orientierungspraktikum zu reflektieren, indem sie den Wechsel von der einstigen Rolle als Schülerin oder Schüler hin zu einem umfassenden Blick auf die Schule als Gesamtsystem vollziehen. Die Studierenden erkennen, dass die fachliche Qualifikation für das Lehramt darauf beruht, dass Fachwissenschaft, Fachdidaktik und Bildungswissenschaften in ihren wechselseitigen Bezügen erfasst und angewandt werden können. Sie erwerben die notwendigen Voraussetzungen, um im anschließenden Masterstudium die Fähigkeit zu erzieherischem Wirken, zu fachlicher Vermittlung, zu professionsbezogener Reflexion und Methodenbewusstsein qualifiziert auszubilden und anzuwenden. Sie erwerben zudem in den Hauptfächern die theoretischen und methodischen Grundlagen wissenschaftlichen und fachdidaktischen Arbeitens.

Allgemeine fachdidaktische Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen die Fachdidaktik als Wissenschaftsdisziplin mit ihren Arbeits- und Forschungsfeldern Theorie, Empirie und Pragmatik kennen. Dabei verstehen sie, dass die Fachdidaktik als Integrationswissenschaft zwischen der Fachwissenschaft und der Bildungswissenschaft vermittelt, um den Fachunterricht fachlich und pädagogisch-didaktisch sinnvoll zu gestalten wie auch die Ergebnisse des Unterrichts zu reflektieren und optimieren.

Fachspezifische Qualifikationsziele

Die Studierenden besitzen ein fundiertes und vernetztes Grundlagenwissen in den Bereichen Mechanik, Elektro- und Magnetodynamik, Optik, Thermodynamik und Quantenmechanik, welches Sie auf Alltagssituationen übertragen und auf ausgewählte Aufgaben übertragen können. Daneben sind Sie in der Lage zielgerichtet und theoriegeleitet zu experimentieren und die dabei gewonnenen Daten fachgerecht auszuwerten und zu bewerten. Sie sind in der Lage einfache wissenschaftliche Berichte zu erstellen und sowohl verbal als auch schriftlich eine angemessene Fachsprache zu verwenden.

Beschreibung der Module

Grundkurs Physik 1

Studienprogramm/ Verwendbarkeit
B.Ed. Physik

Credits	9 Cr (10 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist.)
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	Die besten drei Module der Grundkurse Physik 1 bis 4 zählen mit einem Gewicht von 5,3% in die Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Teilmoduls Integrierter Kurs Physik 1.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierter Kurs Physik 1 ▪ Mathematik für LA 1
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederzugeben und anhand von Beispielen zu erklären. Dazu gehört das Erläutern des theoretischen Hintergrundes von vorgeführten Experimenten sowie deren Ausgang. Sie können einfache unbekannte Aufgaben der Mechanik eigenständig bearbeiten. Dazu stellen sie Bewegungsgleichungen auf und lösen sie durch bekannte Verfahren, erkennen die in einem System wirkenden Kräfte, greifen auf Erhaltungsgrößen und geeignete Darstellungen in kartesischen bzw. Polarkoordinaten zurück und idealisieren und nähern Systeme auf geeignete Weise. Darüber hinaus sind sie in der Lage, die gelernten mathematischen Methoden für vektorielle Größen und Felder in unbekanntem Aufgaben anzuwenden.</p> <p>Sie können Aufgaben zu allen genannten Bereichen und Kompetenzniveaus selbstständig lösen und sich dazu geeigneter mathematischer Hilfsmittel bedienen. Bei allen Themen nutzen sie geeignete Fachsprache sowie mathematische Methoden.</p>

Integrierter Kurs Physik 1

Lehrinhalte	<p>math. Grundlagen: Vektoralgebra und Vektoranalysis, komplexe Zahlen, Differentialgleichungen, Integralrechnung</p> <p>Mechanik: Mechanik des Massenpunktes, Newtonsche Axiome, einfache eindimensionale Systeme, Energie und Potenzial, Keplersche Gesetze, Planetenbewegungen, harmonischer Oszillator, Bewegung in drei Dimensionen, Erhaltungssätze in Mehrteilchensystemen, Stoßgesetze, Dynamik starrer ausgedehnter Körper</p>
Lehrform/SWS	5 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 105 Stunden (7 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden (9 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	9 Cr

Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none">▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung)▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Mathematik für LA 1

Lehrinhalte	Vektorrechnung, vektorielle Funktionen, Vektorfelder, Wegintegrale, Lösen von Differentialgleichungen, komplexe Zahlen, Reihenentwicklungen, Koordinatensysteme und Transformationen
Lehrform/SWS	Tutorium
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden: 30 Stunden (2 Stunden pro Woche)
Credits für diese Einheit	1 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	regelmäßige Mitarbeit (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Grundkurs Physik 2

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik

Credits	9 Cr (10 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist.)
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	Die besten drei Module der Grundkurse Physik 1 bis 4 zählen mit einem Gewicht von 5,3% in die Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Teilmoduls Integrierter Kurs Physik 2.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierter Kurs Physik 2 ▪ Mathematik für LA 2
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederzugeben und zu erklären. Sie können ihr erlerntes Wissen auf einfache Aufgaben anwenden und diese selbstständig lösen. Insbesondere erkennen sie hydrodynamische und hydrostatische Phänomene im Alltag und können diese mit den erlernten Theorien erklären.</p> <p>Sie sind in der Lage die Begriffe Spannung, Strom und Potential voneinander abzugrenzen und die Beziehungen dieser Begriffe untereinander darzustellen. Quantitative Vorhersagen über das Verhalten elektrischer Schaltungen für Gleich- und Wechselstrom sind ihnen mit Hilfe geeigneter Formeln möglich. Sie können die Felder einfacher Anordnungen von Ladungen bzw. Strompfaden berechnen und kennen den Unterschied zwischen Nah- und Fernfeld. Sie können den Ursprung von permanenten und durch Elektromagnete erzeugten Feldern erklären und die Feldverteilung sowie den Einfluss von Materie auf das Feld erklären. Die Unterschiede und Gemeinsamkeiten von elektrischen und magnetischen Feldern sowie Ihre Wechselwirkung mit Materie können von ihnen erklärt werden.</p> <p>Sie kennen die Wirkung veränderlicher magnetischer und elektrischer Felder und die damit verknüpften Phänomene und Anwendungen. Einfache Rechnungen, auch unter Zuhilfenahme komplexer Größen, können sie selbstständig ausführen.</p> <p>Sie können Aufgaben zu allen genannten Bereichen und Kompetenzniveaus selbstständig lösen und sich dazu geeigneter mathematischer Hilfsmittel bedienen. Bei allen Themen nutzen sie geeignete Fachsprache sowie mathematischen Methoden.</p>

Integrierter Kurs Physik 2

Lehrinhalte	<p>Hydrostatik und -dynamik: laminare Strömungen, Strömungsgleichungen (Euler-Gleichung, Navier-Stokes-Gleichung)</p> <p>Elektro- und Magnetostatik: Coulomb-Gesetz, Feld, Potential, Gauss'sches Gesetz, Poisson-Gleichung, Dipol, Multipole; elektrischer Strom, Ohm'sches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln; Grundlagen der Magnetostatik, Lorentzkraft, Biot-Savart-Gesetz, Amperesches Gesetz, Materie im Magnetfeld</p> <p>Elektrodynamik: Maxwellsche Gleichungen, Induktionsgesetz, Lenzsche Regel, elektrische Anwendungen, elektromagnetische Schwingungen, Schwingkreis, gedämpfte elektromagnetische Schwingung, Hertz'scher Dipol</p> <p>math. Grundlagen: Rotation und Divergenz von Vektorfeldern, Satz von Gauss, Satz von Stokes</p>
--------------------	--

Lehrform/SWS	5 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 105 Stunden (7 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden (9 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	9 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Mathematik für LA 2

Lehrinhalte	Vektoranalysis (Oberflächenintegrale, Volumenintegrale, Integralsätze)
Lehrform/SWS	2 SWS Tutorium
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden: 30 Stunden (2 Stunden pro Woche)
Credits für diese Einheit	1 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	regelmäßige Mitarbeit (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Grundkurs Physik 3

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik

Credits	13 Cr (14 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist.)
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	Die besten drei Module der Grundkurse Physik 1 bis 4 zählen mit einem Gewicht von 5,3% in die Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Teilmoduls Integrierter Kurs Physik 3.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierter Kurs Physik 3 ▪ Mathematik für LA 3
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederzugeben und zu erklären. Sie ziehen die Beschreibung von Licht als elektromagnetische Welle zur Erklärung auch unbekannter Effekte heran und können Phänomene der geometrischen Optik mit Hilfe des Wellenmodells erklären und entsprechende Aufgaben lösen. Insbesondere kennen sie unterschiedliche Arten der Wechselwirkung mit Materie und können qualitative und quantitative Vorhersagen über unbekannte Systeme machen.</p> <p>Sie kennen die grundlegenden Vorhersagen und Rechenmethoden der speziellen Relativitätstheorie und nutzen sie zum Lösen einfacher auch unbekannter Aufgaben. Sie bedienen sich dieser um Beispiele zu erklären, an denen relativistische Effekte beobachtbar sind, und können vorhersagen, ob relativistische Effekte in konkreten Situationen berücksichtigt werden müssen.</p> <p>Die Studierenden nutzen die makroskopische Beschreibung der Thermodynamik zur Beschreibung bekannter und unbekannter Systeme. Sie können den Begriff der Entropie erklären und anhand von Beispielen veranschaulichen.</p> <p>Sie können die Methoden der analytischen Mechanik auf einfache mechanische Systeme anwenden und deren Verhalten vorhersagen. Die Unterschiede der Beschreibung nach Lagrange und Hamilton können Sie erklären.</p> <p>Sie können Aufgaben zu allen genannten Bereichen und Kompetenzniveaus selbstständig lösen und sich dazu geeigneter mathematischer Hilfsmittel bedienen. Bei allen Themen nutzen sie geeignete Fachsprache sowie mathematischen Methoden.</p>

Integrierter Kurs Physik 3

Lehrinhalte	<p>Optik: Licht als elektromagnetische Welle, Polarisation, klassische Modelle der Licht-Materie-Wechselwirkung, Brechungsindex und Dispersion, geometrische Optik, Wellenoptik, Interferenz, Beugung, Streuung</p> <p>spez. Relativitätstheorie: Relativitätsprinzip und Lorentz-Transformation, Einsteinsche Bewegungsgleichungen</p> <p>Thermodynamik: Grundgrößen der Thermodynamik (Energie, Entropie, Temperatur, Druck, Volumen, Teilchenzahl, chemisches Potential) und ihre experimentelle Bestimmung, ideale und reale Gase, thermische Eigenschaften der Materie, Hauptsätze der Thermodynamik, Entropie und Irreversibilität, formale Aspekte der Thermodynamik, Phasenübergänge</p> <p>analytische Mechanik: Formulierungen der Mechanik nach Lagrange und Hamilton, Variationsprobleme, Symmetrien und Erhaltungssätze; Störungsrechnung und Näherungsverfahren</p>
--------------------	---

Lehrform/SWS	7 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none">▪ Präsenzstunden: 165 Stunden (11 Stunden pro Woche)▪ Vor- und Nachbereitung: 180 Stunden (12 Stunden pro Woche)▪ Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Credits für diese Einheit	13 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none">▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung)▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Mathematik für LA 3

Lehrinhalte	Matrixrechnung, Matrizen und lin. Gleichungssysteme, Fourier-Transformation, Koordinatentransformationen
Lehrform/SWS	2 SWS Tutorium
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden: 30 Stunden (2 Stunden pro Woche)
Credits für diese Einheit	1 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	regelmäßige Mitarbeit (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Grundkurs Physik 4

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik

Credits	13 Cr (14 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist.)
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	Die besten drei Module der Grundkurse Physik 1 bis 4 zählen mit einem Gewicht von 5,3% in die Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Teilmoduls Integrierter Kurs Physik 4.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Integrierter Kurs Physik 4 ▪ Mathematik für LA 4
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden sind in der Lage, die in der Vorlesung behandelten Inhalte wiederzugeben und zu erklären. Sie können den Unterschied zwischen klassischen und quantenmechanischen Systemen und deren Verhalten erklären und beide vergleichen. Sie kennen die zentralen Begriffe der Quantenmechanik, können diese erklären sowie in konkreten Situationen anwenden. Vorhersagen zu einfachen Modellsystemen vor allem im Bereich der Atomphysik können sie selbstständig treffen.</p> <p>Sie können Aufgaben zu allen genannten Bereichen und genannten Kompetenzniveaus selbstständig lösen und sich dazu geeigneter mathematischer Hilfsmittel bedienen. Bei allen Themen nutzen sie geeignete Fachsprache sowie mathematischen Methoden.</p>

Integrierter Kurs Physik 4

Lehrinhalte	Quantenmechanik: Grundlegende Beobachtungen (Strahlungsgesetze, Experimente zu Welle-Teilchen Dualismus); Schrödingersche Wellengleichung; Modellsysteme (eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator); Formaler Rahmen der Quantenmechanik; Drehimpuls und Wasserstoff-Atom; Spin; Atomspektren und Periodensystem; zeitunabhängige quantenmechanische Störungstheorie
Lehrform/SWS	7 SWS Vorlesung + 4 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 165 Stunden (11 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 180 Stunden (12 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Credits für diese Einheit	13 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	4

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Mathematik für LA 4

Lehrinhalte Vektorräume, Hilbertraum, Rechnen im Hilbertraum, dyadische Produkte, mathematische Formulierung der Quantenmechanik

Lehrform/SWS 2 SWS Tutorium

Arbeitsaufwand Präsenzstunden: 30 Stunden (2 Stunden pro Woche)

Credits für diese Einheit 1 Cr

Studien/ Prüfungsleistung regelmäßige Mitarbeit (Studienleistung)

Voraussetzungen - keine -

Sprache Deutsch

Häufigkeit des Angebots Sommersemester

Empfohlenes Semester 4

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Abschlussprüfung Grundkurs Physik

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik

Credits	4 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	17,8% der Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittelwert der Ergebnisse der zwei Teilmodule.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ mündliche Prüfung, experimentelle Physik ▪ mündliche Prüfung, theoretische Physik
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die in den einzelnen Modulen des Integrierten Kurses vermittelten Inhalte, können diese erklären, anhand einfacher Beispiele erkennen und veranschaulichen. Sie sind in der Lage diese Inhalte mit einander in Verbindung setzen bzw. voneinander abgrenzen. Sie können Parallelen und Unterschiede der verschiedenen Themengebiete aufzeigen und erklären. Sie sind in der Lage einfache Messmethoden und wichtige physikalische Experimente korrekt zu beschreiben.

mündliche Prüfung, experimentelle Physik

Lehrinhalte	Die Prüfung umfasst den Stoff der Module Integrierter Kurs Physik 1 bis 4, die die experimentelle Physik betreffen.
Lehrform/SWS	- entfällt -
Arbeitsaufwand	Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Credits für diese Einheit	2 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Empfohlenes Semester	5
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

mündliche Prüfung, theoretische Physik

Lehrinhalte	Die Prüfung umfasst den Stoff der Module Integrierter Kurs Physik 1 bis 4, die die theoretische Physik betreffen.
Lehrform/SWS	- entfällt -

Arbeitsaufwand	Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden
Credits für diese Einheit	2 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	mündliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Empfohlenes Semester	5
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Anfänger-Praktika

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik

Credits	15 Cr (11 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist.)
Dauer	vier Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	4,4% der Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht dem arithmetischen Mittelwert der Teilmodule Anfänger-Praktikum LA 3 und Anfänger-Praktikum LA 4.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Anfänger-Praktikum LA 1 ▪ Anfänger-Praktikum LA 2 ▪ Anfänger-Praktikum LA 3 ▪ Anfänger-Praktikum LA 4
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können sich anhand vorgegebener Literatur selbstständig auf die Durchführung eines Versuches vorbereiten. Dies beinhaltet Wissen über die relevante Theorie sowie die verwendeten Mess- und Auswertungsverfahren, welches in einem Vorgespräch wiedergegeben und bei der selbstständigen Durchführung und Auswertung angewendet werden kann. Sie sind in der Lage, einfache Experimente der oben genannten Themengebiete einer Durchführungsbeschreibung folgend selbstständig durchzuführen, Daten inklusive relevanter Unsicherheiten aufzunehmen und einen einfachen wissenschaftlichen Bericht zu den physikalischen Grundlagen, der Durchführung und Auswertung des Versuches zu verfassen. Sie berücksichtigen und bewerten dabei Messunsicherheiten, schätzen durch Rechnung die kombinierte Unsicherheit des Endergebnisses ab und vergleichen das Ergebnis mit Literaturwerten. Bei der Erstellung des Berichts wenden sie übliche Zitiertechniken an.</p> <p>Sie kennen einfache und gängige Schulexperimente und können diese selbstständig nach Anleitung aufbauen. Sie können diese Experimente zur Überprüfung einfacher Zusammenhänge verwenden.</p>

Anfänger-Praktikum LA 1

Lehrinhalte	<p>Sicherheitsrichtlinien, Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis, Auswertung und kritische Würdigung von Messergebnissen, Statistik, Fortpflanzung von Messunsicherheiten;</p> <p>Themengebiet Mechanik: harmonische Schwingungen, Drehbewegungen, Statistik, Kinematik</p>
Lehrform/SWS	1 SWS Vorlesung Präsenzstunden, 4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden (Vorlesung): 14 Stunden (2 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung (Vorlesung): 6 Stunden ▪ Präsenzstunden (Praktikum): 18 Stunden (3 Stunden pro Versuch) ▪ Vor- und Nachbereitung (Praktikum): 51 Stunden (8,5 Stunden pro Versuch)
Credits für diese Einheit	3 Cr (2 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist. Diese absolvieren weniger Versuche.)
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Praktikumsberichte (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -

Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	1
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Anfänger-Praktikum LA 2

Lehrinhalte	Themenbereich Elektrizitätslehre: Elektrostatik, Kraft auf bewegte Ladungen, Induktionsvorgänge, Gleich- und Wechselstromkreise, hochfrequente Wechselströme, elektromagnetische Wellen
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden (Praktikum): 30 Stunden (3 Stunden pro Versuch) ▪ Vor- und Nachbereitung (Praktikum): 90 Stunden (9 Stunden pro Versuch)
Credits für diese Einheit	4 Cr (3 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist. Diese absolvieren weniger Versuche.)
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Praktikumsberichte (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	2
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Anfänger-Praktikum LA 3

Lehrinhalte	<p>Optik: Beugung, Kohärenz, Polarisierung, Doppelbrechung, optische Aktivität, Brechung und Reflexion, Dispersion, Auflösungsvermögen, einfache optische Instrumente, Holographie, Spektroskopie</p> <p>Thermodynamik: Wärmekapazität, Freiheitsgrade, Zustandsänderungen von Gasen, Dampfdruck, latente Wärme, Gefrierpunktniedrigung, kritischer Punkt, Thermospannung, Wärmeleitung, Kreisprozesse</p>
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden (Praktikum): 30 Stunden (3 Stunden pro Versuch) ▪ Vor- und Nachbereitung (Praktikum): 90 Stunden (9 Stunden pro Versuch)
Credits für diese Einheit	4 Cr (3 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist. Diese absolvieren weniger Versuche.)
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Praktikumsberichte (Studienleistung)

Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	3
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Anfänger-Praktikum LA 4

Lehrinhalte	Themengebiete Atom- und Quantenphysik: Photoeffekt, Röntgenstrahlung, Radioaktivität, Zeeman-Effekt, Optisches Pumpen, Energiezustände im Atom
Lehrform/SWS	4 SWS Praktikum
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden (Praktikum): 30 Stunden (3 Stunden pro Versuch) ▪ Vor- und Nachbereitung (Praktikum): 90 Stunden (9 Stunden pro Versuch)
Credits für diese Einheit	4 Cr (3 Cr für Studierende, deren anderes Fach nicht Mathematik ist. Diese absolvieren weniger Versuche.)
Studien/ Prüfungsleistung	schriftliche Praktikumsberichte (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Sommersemester
Empfohlenes Semester	4
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Versuchspraktikum 1

Lehrinhalte	Schulversuche, freies Experimentieren
Lehrform/SWS	Blockpraktikum mit 9 x 4 SWS
Arbeitsaufwand	Präsenzstunden (Praktikum): 27 Stunden
Credits für diese Einheit	1 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	Mitarbeit (Studienleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester

Empfohlenes Semester 3

Pflicht/Wahlpflicht Pflichtveranstaltung

Höhere Physik 1

Studienprogramm/ Verwendbarkeit

B.Ed. Physik, M.Ed. Physik

Credits	9 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5,0% der Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht der Note des Moduls Festkörperphysik.
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Festkörperphysik
Qualifikationsziele	Die Studierenden kennen die grundlegenden Eigenschaften unterschiedlicher Klassen kristalliner Festkörper wie Metalle, Isolatoren, Halbleiter, Supraleiter und magnetische Materialien. Sie können strukturellen, thermischen, elektronischen und magnetischen Eigenschaften dieser Klassen mit Hilfe geeigneter Modelle erklären. Dies sind insbesondere Konzepte zu Bindungsarten, Phononen, Bandstruktur sowie Wechselwirkungen zwischen Elektronen. Mit ihrer Hilfe sind sie in der Lage einfache Voraussagen über unbekannte Materialien machen. Sie können einfache Fakten zu Magnetismus und Supraleitung und deren Entstehung nennen. Daneben kennen sie grundlegende experimentelle Methoden der Festkörperphysik und können deren Anwendung und Anwendungsgebiete erklären und veranschaulichen.

Festkörperphysik

Lehrinhalte	Chemische Bindungen im Festkörper; Kristallstrukturen und Beugung an periodischen Strukturen; Gitterschwingungen und Phononen: Dynamik von Kristallgittern; Thermische Eigenschaften von Festkörpern; Elastische Eigenschaften von Festkörpern; Freie Elektronen im Festkörper; Elektronen im periodischen Potential; Halbleiter; Supraleitung; Magnetismus
Lehrform/SWS	4 SWS Vorlesung + 2 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 90 Stunden (4 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 135 Stunden (9 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 45 Stunden
Credits für diese Einheit	9 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	Integrierter Kurs Physik 1 bis 4
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	5
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung

Höhere Physik 2	
Studienprogramm/ Verwendbarkeit B.Ed. Physik, M.Ed. Physik	
Credits	9 Cr
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	5,0% der Gesamtnote des B.Ed.
Modulnote	Die Modulnote entspricht dem gewichteten Mittelwert der Noten der Module Kern- und Elementarteilchenphysik (Gewicht 5) und dem physikalischen Wahlmodul (Gewicht 4).
Teilmodule	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kern- und Elementarteilchenphysik ▪ physikalisches Wahlmodul
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden kennen unterschiedliche Modelle zur Beschreibung von Atomkernen und können diese zur Modellierung verschiedener kernphysikalischer Eigenschaften und Prozesse verwenden. Sie kennen die starke und schwache Wechselwirkung und können diese mit ihren Erhaltungsgrößen und Symmetrien erklären. Sie können ihre Wirkung an einfachen Beispielen erläutern. Insbesondere können sie den radioaktiven Zerfall mit Hilfe geeigneter Modelle beschreiben, Kernreaktionen und ihre Anwendung anhand geeigneter Beispiele erklären. Sie kennen das Modell der Quarks und können es zur Beschreibung der Eigenschaften unterschiedlicher Kernteilchen nutzen. Sie können Erhaltungsgrößen und Symmetrien zur Vorhersage von Kernreaktionen nutzen.</p> <p>Die Kompetenzen der Studierenden liegen im Themengebiet der Wahlveranstaltung auf den ersten drei Niveaus „Wissen“, „Verständnis“ und „Anwendung“. Genauer wird durch die Lernziele der jeweiligen Veranstaltung definiert.</p>

Kern- und Elementarteilchenphysik

Lehrinhalte	Chemische Bindungen im Festkörper; Kristallstrukturen und Beugung an periodischen Strukturen; Gitterschwingungen und Phononen: Dynamik von Kristallgittern; Thermische Eigenschaften von Festkörpern; Elastische Eigenschaften von Festkörpern; Freie Elektronen im Festkörper; Elektronen im periodischen Potential; Halbleiter; Supraleitung; Magnetismus
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 45 Stunden (2 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 75 Stunden (5 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	5 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	Integrierter Kurs Physik 1 bis 4
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester

Empfohlenes Semester	5
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung
physikalisches Wahlfach	
Lehrinhalte	Jedes Semester werden verschiedene Vorlesungen zu Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs oder speziellen lehramtsrelevanten Themen angeboten, deren Inhalt sich nach dem Themengebiet der Veranstaltung richtet. Beispiele für ein Physikalisches Wahlfach sind „Photovoltaik“, „Halbleiterphysik“, „Physik im Alltag“.
Lehrform/SWS	2 SWS Vorlesung + 1 SWS Übung
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 45 Stunden (2 Stunden pro Woche) ▪ Vor- und Nachbereitung: 75 Stunden (5 Stunden pro Woche) ▪ Prüfungsvorbereitung: 30 Stunden
Credits für diese Einheit	4 Cr
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ erfolgreiche Teilnahme an den Übungen (Studienleistung) ▪ schriftliche Prüfung (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	Integrierter Kurs Physik 1 bis 4
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Winter- und Sommersemester
Empfohlenes Semester	6
Pflicht/Wahlpflicht	Wahlpflichtveranstaltung

Fachdidaktik 1 Physik	
Studienprogramm/Verwendbarkeit B. Ed. Physik	
Credits	5 ECTS
Dauer	ein Semester
Anteil des Moduls an der Gesamtnote	2,7 % der Gesamtnote des B.Ed.
Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden erwerben Kenntnisse in den theoretischen Grundlagen der Fachdidaktik Physik, die die Basis des im Bildungsplan anvisierten Kompetenzmodells bilden, lernen Methoden und zentrale Ergebnisse fachdidaktischer Forschung kennen und wenden diese Kenntnisse in unterrichtspraktischen Übungen an.</p> <p>Die theoretischen Erkenntnisse setzen sie in praktisches Handeln um, indem sie selbstständig Unterrichtssequenzen vorbereiten, diese im Micro-Teaching ausprobieren und ihre Erfahrungen in der Lehrveranstaltung reflektieren.</p>
Lehrinhalte	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Fachdidaktik als Wissenschaft (Theorie, Empirie, Pragmatik) ▪ Anknüpfung an die Allgemeine Didaktik – übergreifende fachdidaktische Prinzipien (z.B. Handlungsorientierung) ▪ Phasen des Unterrichts ▪ geschichtsdidaktische Prinzipien ▪ Quellen, Schulbücher, Medien im Unterricht ▪ Planung von Unterricht ▪ Präkonzepte ▪ Modellbildung ▪ Experimentieren
Lehrform/SWS	6 SWS Seminar mit Praktikum
Arbeitsaufwand	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Präsenzstunden: 60 Stunden ▪ Vor- und Nachbereitung: 60 Stunden (4 Stunden pro Woche)
Studien/ Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> ▪ kontinuierliche Mitarbeit (Studienleistung) ▪ individuelle schriftliche Aufgaben (Prüfungsleistung) ▪ Arbeit im Zusammenhang mit dem Schulprojekt (Prüfungsleistung)
Voraussetzungen	- keine -
Sprache	Deutsch
Häufigkeit des Angebots	Wintersemester
Empfohlenes Semester	5
Pflicht/Wahlpflicht	Pflichtveranstaltung