

Modulnummer Ph-Exp-PhD-I	Modulname Einführung in die Physik und ihre Didaktik I	Verantw. Dozent Prof. Dr. Loewenhaupt
Inhalte und Qualitätsziele	<p>Das Modul umfasst die Grundlagen der Mechanik (Kinematik und Dynamik des Massenpunktes und des starren Körpers; mechanische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen; mechanische Schwingungen und Wellen), Thermodynamik (Hauptsätze, Kreisprozesse, thermische Eigenschaften von Festkörpern, Flüssigkeiten und Gasen, Zustandsänderungen und Phasendiagramme, Wärmeleitung), Elektrodynamik (Elektro- und Magnetostatik; Ströme und Felder in Materie; zeitlich veränderliche Felder; elektromagnetische Schwingungen und Wellen; Maxwell-Gleichungen; Spezielle Relativitätstheorie) und Optik (geometrische Optik; Reflexion, Brechung, Linsen; optische Instrumente; Photometrie). Die Studenten sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in diesen Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbstständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten.</p> <p>Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten, kennen wichtige Messgeräte und Messtechniken und verfügen über Kenntnisse in der Behandlung von Messabweichungen.</p> <p>Die Studierenden kennen zusätzlich Besonderheiten und Probleme der Begriffsbildung in der Schule, typische Lernschwierigkeiten sowie Wege zu ihrer Vermeidung. Sie haben die Fähigkeit zur didaktischen Reduktion physikalischer Themen an einfachen Beispielen und können physikalische Sachverhalte schülergerecht erklären.</p>	
Lehrformen	9 SWS Vorlesungen 5 SWS Übungen 1 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Keine	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module „Einführung in die Physik und ihre Didaktik II“. und "Physikalische Grundpraktika"	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus <ol style="list-style-type: none"> 1. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer, 2. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer und 3. einer Hausarbeit. 	
Leistungspunkte und Noten	Es können 15 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den mit 6:6:1 gewichteten Noten der Prüfungsleistungen.	

Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	450 Stunden
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.

Modulnummer Ph-Exp-PhD-II	Modulname Einführung in die Physik und ihre Didaktik II	Verantw. Dozent Prof. Dr. Kobel
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul beinhaltet die Grundlagen der Beschreibung und Behandlung von Wellen und Quanten. Es umfasst Atom- und Molekülphysik sowie beispielhafte Anwendungen. Die Studierenden sind in der Lage, grundlegende physikalische Prozesse und Zusammenhänge in den oben genannten Teilgebieten für idealisierte Fallbeispiele selbstständig zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Sie vermögen die fachlichen Inhalte aus didaktischer Perspektive zu reflektieren.</p> <p><u>Experimentalphysik III (Wellen und Quanten):</u> Zentrales Thema ist die Dualität aller elementaren Objekte der Physik. Eingeführt wird die Dualität durch Lichtwellen / Lichtquanten und Elektronenwellen / Elektronen. Dazu gehören notwendig die Teilthemen:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Wellenoptik mit Konzepten wie Kohärenz, Interferenz und Beugung, sowie mit Anwendungen wie Auflösungsvermögen optischer Instrumente und Interferometer. •Lichtquanten von der Entdeckung im Photo- und Compton-Effekt bis zu Anwendungen wie Photodioden, Solarenergie und Röntgenröhren, Wechselwirkung von Photonen mit Materie •Mathematische Beschreibung von Wellen und Wellenpaketen mit Fourier-Reihen und -Integralen einschließlich der Heisenbergschen Unschärferelation. •Materiewellen von de Broglie's Hypothese bis zu den ersten Nachweisen durch Thomson und Davisson / Germer. •Wellenmechanik nach Schrödinger mit einfachen Anwendungen auf Potentialstufen und -wälle, Tunneleffekt, gebundene Zustände, Nullpunktenergie und Molekülschwingungen. <p><u>Atom- und Molekülphysik für Lehramt:</u> Nach Lichtquanten und freien Elektronen sind die Studierenden in dieser Vorlesung in der Lage, Atome und Moleküle wellenmechanisch zu beschreiben und zu verstehen. Die Studierenden kennen auch die historische Entwicklung in Grundzügen. Wichtigste Teilgebiete sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> •Wasserstoffähnliche Atome mit Eigenzuständen und Energie-Eigenwerten, Bahndrehimpuls und Spin, Fein- und Hyperfeinstruktur und Lamb-Verschiebung. •Weitere Atome als Mehrelektronensysteme mit Wechselwirkungspotentialen und Drehimpulskopplung. Als neues Konzept muss die Ununterscheidbarkeit identischer Teilchen verstanden werden. Sie führt zum periodischen System der chemischen Elemente, Röntgenstrahlung •Emission und Absorption von Lichtquanten mit Linienbreiten und Einsteins Übergangswahrscheinlichkeiten. •Laser mit Grundlagen und Beispielen von Lasersystemen. •Moleküle: Chemische Bindung, Spektroskopie von Rotations- und Vibrationsanregungen <p>Die Studierenden kennen darüber hinaus beispielhafte fachdidaktische Ansätze für die Unterstützung von Lernprozessen mit Schwerpunkt auf der Modernen Physik und können sie beurteilen. Sie entwickeln die Fähigkeit, die fachbezogene Kommunikation bei Schülern zu fördern, kennen Maßnahmen zur Steigerung von Interesse und Motivation und können sie beurteilen.</p>	
Lehrformen	7 SWS Vorlesungen 5 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen des Moduls „Einführung in die Physik und ihre Didaktik I “	

Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus: <ol style="list-style-type: none"> 1. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer. 2. einer Klausurarbeit von 90 Minuten Dauer. 3. einer mündlichen Prüfungsleistung von 15 Minuten.
Leistungspunkte und Noten	Es können 12 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den mit $6:4:2$ gewichteten Noten der Prüfungsleistungen.
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 360 Stunden.
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.

Modulnummer	Modulname	Verantw. Dozent
Ph-Meth-TPh-LA	Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt	Prof. Dr. Kobe
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Das Modul beinhaltet die Systematisierung und formale Beschreibung physikalischer Theorien.</p> <p>Die Studenten beherrschen grundlegende Rechenmethoden in der Physik (Linear Gleichungssysteme, Vektoralgebra, Differenzieren, Integrieren, Funktionen mehrerer Variablen, Taylorentwicklung, Komplexe Zahlen, Vektoranalysis: Koordinatentransformationen, Nabla-Operator, Integralsätze, gewöhnliche Differentialgleichungen, Methode der Green'schen Funktionen) und verstehen, wie die Theoretische Physik Probleme der Mechanik analytisch behandelt (Kinematik des Massepunktes, Newton'sche Bewegungsgleichung, Erhaltungssätze, Zentralkraftproblem, Zwei- und Mehrkörperproblem, Nichtlineare Dynamik, Galilei- und Lorentz-Transformation, Spezielle Relativitätstheorie, äquivalente Formulierungen der Theoretischen Mechanik, Symmetrie, Starre Körper, Kreisel).</p>	
Lehrformen:	<p>5 SWS Vorlesungen</p> <p>4 SWS Übungen</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in Mathematik und Physik der Sekundarstufe II	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen. Es schafft die Voraussetzungen für die Module „Theoretische Elektrodynamik für Lehramt“ und „Quantentheorie für Lehramt“	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer 2. einer Klausurarbeit von 180 Minuten Dauer 	
Leistungspunkte und Noten	Es können 9 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus den mit 2:3 gewichteten Noten der Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 270 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.	

Modulnummer Ph-ED-LA	Modulname Theoretische Elektrodynamik für Lehramt	Verantw. Dozent Prof. Dr. Kobe
Inhalte und Quali- fikationsziele	Die Studierenden sind befähigt, physikalische Prozesse und Zusammenhänge mit Hilfe der Maxwell-Gleichungen zu erfassen, analytisch und quantitativ zu beschreiben und anschaulich zu deuten. Das Modul beinhaltet Grundgleichungen der Elektrodynamik, Elektrostatik, Magnetostatik, Elektromagnetische Wellen, Felder zeitabhängiger Ladungs- und Stromverteilungen, Relativistische Formulierung, Elektromagnetische Felder in Medien.	
Lehrformen	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen des Moduls „Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt“	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Wintersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer	Modulname	Verantw. Dozent
Ph-QT-LA	Quantentheorie für Lehramt	Prof. Dr. Kobe
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden sind befähigt, Hintergründe des in der Sekundärstufe II zu vermittelnden Lehrstoffes zu vertiefen. Das Modul beinhaltet das Konzept des quantenmechanischen Zustandes, quantenmechanische Operatoren, Messwerte von Observablen, Hilbert-Raum, Schrödinger Gleichung, Zeitentwicklung, stationäre Lösungen, eindimensionale Probleme, harmonischer Oszillator, Drehimpulsoperatoren, Wasserstoffatom, Spin, Mehrteilchenprobleme, Pauli-Prinzip, Messprozess in der Quantentheorie.	
Lehrformen	2 SWS Vorlesungen 2 SWS Übungen	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kompetenzen der Module „Einführung in die Methoden der Theoretischen Physik für Lehramt “ und „Theoretische Elektrodynamik für Lehramt “	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung besteht aus einer Klausurarbeit von 120 Minuten Dauer.	
Leistungspunkte und Noten	Es können 4 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus der Note der Klausurarbeit.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 120 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	

Modulnummer Ph-Prak	Modulname Physikalische Grundpraktika	Verantw. Dozent Prof. Dr. Blochwitz
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden beherrschen grundlegende experimentelle Fertigkeiten der Mechanik, Thermodynamik, Elektrizitätslehre sowie Optik und verfügen über erste Erfahrungen in der selbstständigen Laborarbeit. Sie besitzen vertiefte und erweiterte Grundkenntnisse in Experimentalphysik und Mathematik.	
Lehrformen	10 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Einführungspraktikum, Kompetenzen des Moduls „Einführung in die Physik und ihre Didaktik I“	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Die Modulprüfung umfasst: Je Versuch: <ul style="list-style-type: none"> • ein Testat im Umfang von 20 Minuten • ein Versuchsprotokoll 	
Leistungspunkte und Noten	Es können 8 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Einzelnoten.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 240 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.	

Modulnummer Ph-Exp-Schule	Modulname Experimentieren in der Schule	Verantw. Dozent Prof. Dr. Pospiech
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden können Experimente der Klassenstufen 6-10 lernziel- und schülerorientiert auswählen, aufbauen und präsentieren. Sie beherrschen die wichtigsten Sicherheitsvorschriften im Physikunterricht. Sie verfügen über die Fähigkeit zur didaktischen Begründung für den Einsatz spezifischer Experimente, zur Einordnung von Experimenten in einen möglichen Unterrichtsgang sowie zum sachgerechten Einsatz computerunterstützter Messwerterfassung.</p> <p>Sie beherrschen den kompetenten Umgang mit schulüblichen Lehrgeräten. Darüberhinaus kennen sie Freihandexperimente und können auch Experimente mit Alltagsmaterialien durchführen.</p>	
Lehrformen	4 SWS Praktikum	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in den Grundlagen der Physik, Fachdidaktische Kenntnisse	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist. Prüfungsvorleistung für die schriftliche Arbeit ist die erfolgreiche Teilnahme an allen Praktikumsterminen.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Referat zu einem Experiment oder einer Experimentiersequenz im didaktischen Kontext zu einem gegebenen Thema 2. Schriftliche Arbeit über einen Versuchskomplex mit didaktischer Einordnung 	
Leistungspunkte und Noten	Es können 6 Leistungspunkte erworben werden. Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten der einzelnen Prüfungsleistungen.	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 180 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 2 Semester.	

Modulnummer Ph-SPÜ	Modulname Seminar mit Schulpraxis	Verantw. Dozent Prof. Dr. Pospiech
Inhalte und Qualifikationsziele	<p>Die Studierenden besitzen vertiefte physikdidaktische Kenntnisse, können diese für die Planung von Unterricht anwenden und haben erste Erfahrungen im Planen, Halten und Auswerten von Unterricht. Dabei kennen sie Bildungsziele des Physikunterrichts, unterschiedliche Unterrichtskonzepte sowie Maßnahmen zur Förderung von Interesse und Motivation – auch bezogen auf geschlechtsspezifische Besonderheiten – und können diese begründen. Sie sind in der Lage, Lernumgebungen zu gestalten und ihre Lernwirksamkeit und Angemessenheit zu überprüfen.</p> <p>Im Unterricht können sie verschiedene Erkenntniswege im Physikunterricht angemessen und zielorientiert einsetzen und entwickeln die Fähigkeit zum sachgerechten Einsatz unterschiedlicher Medien im Physikunterricht. Sie können ihre eigene Unterrichtstätigkeit auch im Hinblick auf Schülerlernprozesse analysieren und reflektieren.</p>	
Lehrformen	<p>1 SWS Vorlesung 1 SWS Übung 2 SWS Schulpraktische Übungen</p>	
Voraussetzungen für die Teilnahme	Kenntnisse in der Physikdidaktik und der Grundlagen der Physik	
Verwendbarkeit	Das Modul ist ein Pflichtmodul im Fach Physik der Lehramtsbezogenen Bachelor-Studiengänge Allgemeinbildende Schulen und Berufsbildende Schulen.	
Voraussetzungen für die Vergabe von Leistungspunkten	<p>Die Leistungspunkte werden erworben, wenn die Modulprüfung bestanden ist.</p> <p>Prüfungsvorleistung ist die Hospitation und Auswertung von Unterricht.</p> <p>Die Modulprüfung besteht aus:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. einer schriftlichen Arbeit: Planung einer kurzen Unterrichtseinheit und didaktische Begründung des gewählten Zugangs 2. einer schriftlichen Arbeit: Planung und Reflektion von mindestens 2 Stunden eigenem angeleiteten Unterricht 	
Leistungspunkte und Noten	<p>Es können 5 Leistungspunkte erworben werden.</p> <p>Die Modulnote ergibt sich aus dem arithmetischen Mittel der Noten für die schriftlichen Arbeiten.</p>	
Häufigkeit des Moduls	Das Modul wird jährlich beginnend im Sommersemester angeboten.	
Arbeitsaufwand	Der Arbeitsaufwand beträgt 150 Stunden.	
Dauer des Moduls	Das Modul umfasst 1 Semester.	