

Modulhandbuch

zum Bachelorteilstudiengang Physik innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg

Die nachfolgenden, detaillierten Modulbeschreibungen sind wie folgt strukturiert:

Beschreibungselement	Anmerkung
Modul-Kennung	Kürzel zur Identifikation des Moduls.
Modul-Titel	Titel des Moduls.
Modul-Typ	Pflichtmodul oder Wahlpflichtmodul.
Qualifikationsziele	In dem Modul zu vermittelnde Kompetenzen und Qualifikationen.
Inhalte	In dem Modul behandelte Inhalte.
Unterrichtssprache	Sprache (Deutsch oder Englisch), in der alle bzw. einzelne Lehrveranstaltungen des Moduls durchgeführt werden.
Lehrformen	Im Modul enthaltene, einzelne Lehrveranstaltungen, zugehörige Lehrformen/Veranstaltungsarten (z.B. V: Vorlesung, Ü: Übungen, P: Praktikum, S: (Pro)Seminar), jeweils mit Angabe des Umfangs in Semesterwochenstunden (SWS).
Voraussetzungen für die Teilnahme	Voraussetzungen für die Teilnahme an dem Modul in den Unterkategorien „Verbindliche Voraussetzungen“ (andere Module, die vor Modul-Beginn erfolgreich absolviert sein müssen, d.h. deren Prüfung bestanden wurde) und „Empfohlene Voraussetzungen“ (vorausgesetzte Inhalte, die vor einer Teilnahme jedoch nicht nachgewiesen werden müssen).
Verwendbarkeit des Moduls	Zusammenhang mit anderen Modulen des Studiengangs sowie Verwendbarkeit für andere Studiengänge
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Teilprüfungen, Modulabschlussprüfung, Voraussetzungen für die Prüfungszulassung (Prüfungszulassungsvoraussetzungen, Studienleistungen, ...), Prüfungsformen (mündlich, schriftlich,...) und Prüfungssprache.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Arbeitsaufwand in Leistungspunkten für das Gesamtmodul und ggf. in Klammern für die Einzelveranstaltungen.
Häufigkeit des Angebots	Angebotsturnus.
Dauer	Dauer des Moduls (z.B. 1 oder 2 Semester).
Referenzsemester	Semesterzuordnung; Referenzsemester (Fachsemesterangabe nach § 10 Absatz 2 der Prüfungsordnung für die Abschlüsse „Bachelor of Arts“ und „Bachelor of Science“ innerhalb der Lehramtsstudiengänge der Universität Hamburg).

Modul-Nummer	PHY-LA-N0
Modul-Titel	Mathematische Grundlagen der Physik
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Das Differenzieren und Integrieren von Funktionen sowie die Grundlagen der linearen Algebra werden sicher beherrscht.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlegende Konzepte der Vektoranalysis werden verstanden und können im Kontext angewandt werden. • Differentialgleichungen werden als eine Form der Beschreibung von Naturphänomenen erkannt.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Komplexe Zahlen • Funktionen und ihre Eigenschaften • spezielle Funktionen • Regeln der Differenzialrechnung • Regeln der Integralrechnung • gewöhnliche Differenzialgleichungen • lineare Differenzialgleichungen • Vektoren und Koordinaten • lineare Abbildungen • Eigenwertproblem • Kurven im Raum und Kurvenintegral • Felder und ihre Ableitungen • Volumen und Oberflächenintegrale
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	Mathematische Grundlagen der Physik (V, 4 SWS) Übungen zu Math. Grundlagen der Physik (Ü, 2 SWS)
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Keine
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAB, LAPS, LAS
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur. Die Sprache der Abschlussprüfung ist Deutsch. Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 9 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	1. Fachsemester

--	--

Modul-Nummer	PHY-LAGym-E 1/2
Modul-Titel	Physik I/II für LAGym
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre und elektromagnetischer Erscheinungen zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Ferner:</p> <p>Physik I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre. • Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung und Erwerb der dazugehörigen mathematischen Methoden. • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik <p>Physik II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik. • Einblick in die Grundlagen theoretischer Begriffsbildung klassischer Felder und sicherer Umgang mit den Rechenmethoden der Vektoranalysis. • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie.
Inhalte	<p>Physik I</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Kinematik eines Massenpunktes/Vektoralgebra II. Dynamik eines Massenpunktes/Differenzieren und einfache Differentialgleichungen III. Arbeit und Energie, konservative Kräfte/Wegintegral, totales Differential, Gradient, Taylor-Entwicklung IV. Dynamik von Massenpunktsystemen V. Gravitation und Keplersche Gesetze VI. Spezielle Relativität VII. Dynamik starrer Körper/Volumenintegral VIII. Drehimpuls und Drehmoment IX. Mechanische Schwingungen/komplexe Zahlen, Schwingungsgleichung, Fourier-Reihe X. Mechanische Wellen/Wellengleichung XI. Wärmelehre <p>Physik II</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Elektrostatik/Vektoranalysis, mehrdimensionale Integrale, Integralsatz von Gauß, Kugel- und Zylinderkoordinaten, Poisson-Gleichung II. Magnetismus/Integralsatz von Stokes III. Elektrostatische Felder in Materie IV. Statische Magnetfelder in Materie

	<p>V. Elektrische Leitung/Kontinuitätsgleichung</p> <p>VI. Zeitabhängige elektromagnetische Felder/Erhaltungssätze</p> <p>VII. Wechselströme</p> <p>VIII. Elektromagnetische Wellen/Fourier-Integrale</p> <p>IX. Geometrische Optik</p> <p>X. Interferenz und Beugung</p> <p>XI. Elektrodynamik und Relativität</p>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	<p>Physik I:</p> <p>Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik I: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik I: 3 SWS).</p> <p>Übungen im Umfang von 3 SWS.</p> <p>Physik II:</p> <p>Vorlesungen im Umfang von 7 SWS (Physik II: 4 SWS, Einführung in die Theoretische Physik II: 3 SWS).</p> <p>Übungen im Umfang von 3 SWS.</p> <p>Es werden spezielle Übungsgruppen für Lehramtsstudierende im Wintersemester (Physik I) und Sommersemester (Physik II) angeboten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAGym (1. und 2. Unterrichtsfach)
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung:</p> <p>mündliche Prüfung über die Inhalte von Physik I und Physik II. Die Zulassung zur mündlichen Prüfung setzt das Bestehen einer der Klausuren zu Physik I oder Physik II voraus.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 24 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	2 Semester
Referenzsemester	2. Fachsemester



Modul-Kennung	PHY-LA-E 1/2
Modul-Titel	Physik I/II für LAB, LAPS, LAS
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Mechanik und Wärmelehre zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Ferner:</p> <p>Physik I</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Mechanik und Wärmelehre. • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Newtonschen Mechanik. <p>Physik II</p> <ul style="list-style-type: none"> • Verständnis grundlegender Phänomene der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik. • Verständnis für den Zusammenhang zwischen experimenteller Beobachtung und theoretischer Beschreibung im Rahmen der Maxwell-Theorie.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	<p>Physik I: Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.</p> <p>Physik II: Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.</p> <p>Es werden spezielle Übungsgruppen für Lehramtsstudierende im Wintersemester (Physik I) und im Sommersemester (Physik II) angeboten.</p>
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Keine</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul in den Bachelor-Teilstudiengängen Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.</p>
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung für LAB, LAPS und LAS: mündliche Prüfung über die Inhalte von Physik I und Physik II. Die Zulassung zur mündlichen Prüfung setzt das Bestehen einer Klausur zu Physik I oder Physik II voraus.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor</p>

	Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 14 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	2 Semester
Referenzsemester	2. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LAGym-E3
Modul-Titel	Physik III für LAGym
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. Die Studierenden erhalten darüber hinaus einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie und erwerben die Fähigkeit, die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anzuwenden
Inhalte	I. Experimentelle Grundlagen der Quantenphysik II. Einführung in die Quantenmechanik III. Das Wasserstoffatom IV. Atome mit mehreren Elektronen V. Statistische Physik
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS (speziell für Lehramtsstudierende.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für LAGym (1. und 2. Unterrichtsfach)
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung für Lehramt an Gymnasien (1. und 2. Unterrichtsfach): mündliche Prüfung. Voraussetzungen: keine Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	3. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-E3
Modul-Titel	Physik III für LAB, LAPS, LAS
Modul-Typ	Pflichtmodul Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele	Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Quantenmechanik zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. Die Studierenden erhalten darüber hinaus einen Einblick in die Konzepte und Methoden der Quantentheorie und erwerben die Fähigkeit, die erlernten Regeln und Gesetzmäßigkeiten auf Probleme aus der Atomphysik und der kondensierten Materie anzuwenden.
Inhalte	<ul style="list-style-type: none"> I. Atommodelle II. Welle-Teilchen-Dualismus III. Grundlagen der Quantenphysik IV. Wasserstoffatom V. Periodisches System der Elemente VI. Moleküle VII. Grundlagen der Statistischen Physik
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine. Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss im Modul PHYSIK I/II.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelorteilstudiengängen Physik für LAB, LAPS, LAS
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung für LAB, LAPS und LAS: mündliche Prüfung. Voraussetzungen: keine Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	3. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LAGym-T-A
Modul-Titel	Theoretische Physik A (= Quantenmechanik)
Modul-Typ	Pflichtmodul Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele	Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Grundlagen der Quantentheorie zu erfassen, darzustellen und auf konkrete Beispiele anzuwenden. Ferner: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Quantenmechanik. • Verständnis der Wahrscheinlichkeitsinterpretation von Wellenfunktionen. • Beherrschung einfacher Anwendungen des Operator-Konzepts und des Hilbertraum-Formalismus. • Kenntnis aktueller Themen der Quantenmechanik von allgemeinem Interesse.
Inhalte	I. Schrödinger-Gleichung II. Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Unschärferelation III. Einfache Potentialprobleme: harmonischer Oszillator, Tunneleffekt IV. Wasserstoff-Atom: Drehimpulsoperator V. Spin VI. Kohärenz und verschränkte Zustände VII. Pauli-Prinzip
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch Fachliteratur zur Vorlesung in Deutsch und Englisch.
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für LAGym (1. und 2. Unterrichtsfach)
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: Klausur Voraussetzungen: keine Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester
Dauer	1 Semester

Modul-Kennung	PHY-LAGym-T-B
Modul-Titel	Theoretische Physik B (= Elektrodynamik und Relativitätstheorie)
Modul-Typ	Pflichtmodul Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele	Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Grundlagen der Theorie des Elektromagnetismus und der Relativitätstheorie zu erfassen, darzustellen und auf konkrete Beispiele anzuwenden. Ferner: <ul style="list-style-type: none"> • Sicherer Umgang mit den Grundbegriffen der Elektrodynamik. • Verständnis des Feldbegriffs und seiner Anwendungen. • Beherrschung der grundlegenden Methoden der Vektoranalysis und ihrer Veranschaulichung anhand physikalischer Gesetze. • Kenntnis der grundlegenden Phänomene der speziellen Relativitätstheorie.
Inhalte	I. Feldbegriff II. Maxwell-Gleichungen III. Elektrodynamische Potentiale, einfache Randwertprobleme IV. Feldenergie und Poynting-Vektor V. Wellengleichung VI. Elektrodynamik in Materie VII. Spezielle Relativitätstheorie und Lorentztransformationen VIII. Zeitdilationen, Längenkontraktion, Doppler-Effekt
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch Fachliteratur zur Vorlesung in Deutsch und Englisch
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine. Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss der Modulen PHYSIK I/II, PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien und THEORETISCHE PHYSIK A.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für LAGym (1. und 2. Unterrichtsfach)
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulabschlussprüfung: in der Regel Klausur Voraussetzungen: keine Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.

	Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Wintersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	5. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-AP 1
Modul-Titel	Physikalisches Praktikum I für Studierende der Naturwissenschaften
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Ferner:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. II. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind. III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache. IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation. V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).
Inhalte	Grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik und Wärmelehre, Elektrizität und Magnetismus, Wellen.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	Praktikum I im Umfang von 5 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul PHYSIK I/II</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul in den Bachelor-Studiengängen Physik, Geophysik/Ozeanographie und Meteorologie;

	<p>Pflichtmodul in den Bachelorteilstudiengängen Physik für LAGym, LAB, LAPS, LAS.</p> <p>Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse.</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.</p>
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss</p> <p>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate.</p> <p>Voraussetzungen: keine</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 8 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	5. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-AP 2a
Modul-Titel	Physikalisches Praktikum II für LAPS
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Ferner:</p> <ol style="list-style-type: none"> I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. II. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind. III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache. IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren Interpretation. V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).
Inhalte	Grundlegende Versuche aus den Bereichen

	Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	Praktikum II im Umfang von 5 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul PHYSIK I/II
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAPS Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse. In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate. Voraussetzungen: keine Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 7 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	4. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-AP 2b
Modul-Titel	Physikalisches Praktikum II für LAB, LAS
Modul-Typ	Pflichtmodul
Qualifikationsziele	Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen. Ferner: <ul style="list-style-type: none"> I. Kenntnisse der experimentellen Methoden und Instrumente der Physik. II. Fähigkeit zur praktischen Anwendung und Überprüfung der in den Modulen Physik I und Physik II erlernten Gesetze in einfachen Versuchsaufbauten, die teilweise selbst zu erstellen sind. III. Kritischer Umgang mit Messergebnissen; Abschätzung von Fehlern und deren Ursache. IV. Fähigkeit zur Anfertigung von Messprotokollen, zur mündlichen und schriftlichen Darstellung von Versuchsdurchführung, Messergebnissen und zu deren

	<p>Interpretation.</p> <p>V. Fähigkeit zur Durchführung von Projekten im Team (ABK).</p>
Inhalte	Grundlegende Versuche aus den Bereichen Atomphysik, Elektronik, Optik, Schwingungen.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch
Lehrformen	Praktikum II im Umfang von 3 SWS
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Teilnahme an dem Modul PHYSIK I/II</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul in den Bachelorteilstudiengängen Physik für LAB, LAS.</p> <p>Innerhalb des Bachelor-Studienganges: Das Modul vermittelt essentielle physikalische Grundkenntnisse.</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.</p>
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss</p> <p>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung der Versuche und die Anfertigung der dazugehörigen Versuchsprotokolle erfolgt in der Regel über Testate.</p> <p>Voraussetzungen: keine</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	Gesamt: 4 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Zweimal pro Semester: vorlesungsbegleitend oder als Blockveranstaltung in der vorlesungsfreien Zeit.
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	5. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-SDM
Modul-Titel	Einführung in die Struktur der Materie
Modul-Typ	Pflichtmodul. Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung.

Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, die Gesetzmäßigkeiten der Struktur der Materie zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Die Studierenden erwerben darüber hinaus Kenntnisse über den Aufbau und den daraus resultierenden Eigenschaften von Materie von Elementarteilchen bis hin zu Festkörpern.</p>
Inhalte	<p>I. Molekülphysik II. Festkörperphysik III. Kernphysik IV. Teilchenphysik</p>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	Vorlesung im Umfang von 4 SWS, Übungen im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in den Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III für Studierende des Lehramts an Gymnasien.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAGym (1. Unterrichtsfach).</p> <p>Pflichtmodul in den Masterteilstudiengängen Physik für LAGym (2. Unterrichtsfach), LAB, LAPS, LAS.</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Wahl- oder Ergänzungsfach.</p>
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulabschlussprüfung: Klausur</p> <p>Voraussetzungen: keine</p> <p>Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand	Gesamt: 7 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich, im Sommersemester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	LAGym, 1. UF: 6. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-Sem
---------------	------------

Modul-Titel	Seminar über Methoden und Ziele der Physik
Modul-Typ	Pflichtmodul Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung.
Qualifikationsziele	<p>Im Hinblick auf das Berufsfeld Schule wird die Fähigkeit erlangt, naturwissenschaftliche Sachverhalte zu erfassen, zu formalisieren und darzustellen.</p> <p>Die Studierenden erwerben darüber hinaus die Fähigkeit</p> <ul style="list-style-type: none"> • zum Erarbeiten wissenschaftlicher Texte mit physikalischem Inhalt. • zur systematischen Suche nach relevanter Literatur. • zur strukturierten mündlichen und schriftlichen Präsentation auch anspruchsvoller physikalischer Sachverhalte. <p>Ferner</p> <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen sie ihre Kenntnisse von Vortragstechniken und können unterschiedliche Medien einander ergänzend einsetzen. • stärken sie ihre mündliche und schriftliche Kommunikationsfähigkeit im Rahmen einer fachlichen Diskussion und einer schriftlichen Ausarbeitung. • schulen sie ihre Kritikfähigkeit.
Inhalte	<p>Ein physikalisches Thema ist von den Studierenden zu erarbeiten und den Teilnehmern des Seminars in einem Vortrag vorzustellen.</p> <p>Die Studierenden werden bei der Erarbeitung des Themas, der Vortragsvorbereitung und dem Verfassen der Ausarbeitung intensiv betreut. Die Zuhörer beteiligen sich aktiv an einer fachlichen Diskussion.</p> <p>Die Themen richten sich nach aktuellen Schlüsselprojekten in der Gesellschaft. Beispiele sind die moderne Energieversorgung und regenerative Energien, LHC, Materialwissenschaften, Industrie und Forschung, X-FEL, aber auch sehr sichtbare Forschungsprojekte wie Ice Cube und Hubble. Die Ambivalenz von Forschungssituationen soll ebenfalls besprochen werden.</p> <p>Am Ende des Semesters wird in der Regel eine CD-ROM mit allen erarbeiteten Vortragsmaterialien und den gehaltenen Vorträgen ausgehändigt.</p>
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch. Fachliteratur zum Seminar überwiegend in Englisch.
Lehrformen	Seminar im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in den Modulen PHYSIK I/II und PHYSIK III.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreicher Abschluss in dem</p>

	Modul EINFÜHRUNG IN DIE STRUKTUR DER MATERIE.
Verwendbarkeit des Moduls	<p>Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAGym (1.Unterrichtsfach).</p> <p>Pflichtmodul in den Masterteilstudiengängen Physik für LAGym (2. Unterrichtsfach), LAB, LAPS, LAS.</p> <p>In anderen Studiengängen: Es eignet sich als physikalisches Ergänzungs- oder Wahlfach.</p>
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Die Zulassung zur Modulprüfung setzt die aktive Teilnahme an der fachlichen Diskussion voraus.</p> <p>Die Modulprüfung erfolgt in der Regel in deutscher Sprache. Sie besteht in der Regel aus einem Referat und einer schriftlichen Ausarbeitung des vorgegebenen Themas.</p> <p>Die genauen Kriterien zur Zulassung zur Modulprüfung sowie ggf. Abweichungen von der Regel werden zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand	Gesamt: 3 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	2. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-SV I
Modul-Titel	Schulversuche I
Modul-Typ	<p>Pflichtmodul</p> <p>Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung</p>
Qualifikationsziele	<ol style="list-style-type: none"> I. Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente II. Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht. III. Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung. IV. Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen. V. Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen. VI. Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts.

	VII. Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.
Inhalte	12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik und Quantenmechanik mit besonderer Relevanz für den Schulunterricht.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	Schulversuche I im Umfang von 3 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine. Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I/ II sowie PHYSIK III für Studierende des Lehramts.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAGym (1. und 2. Unterrichtsfach)
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung von mindestens 10 der 12 Versuchsblöcke und das Führen eines eigenen Versuchsjournals erfolgt in der Regel über Testate. Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben. Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	4 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	4. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-SV Ia
Modul-Titel	Schulversuche I für LAB, LAPS, LAS
Modul-Typ	Pflichtmodul Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung
Qualifikationsziele	<ol style="list-style-type: none"> I. Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente II. Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht. III. Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung. IV. Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen.

	<p>V. Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen.</p> <p>VI. Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts.</p> <p>VII. Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.</p>
Inhalte	12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik und Quantenmechanik mit besonderer Relevanz für den Schulunterricht.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	Schulversuche I im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	Verbindliche Voraussetzungen: Keine. Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I/ II sowie PHYSIK III für Studierende des Lehramts.
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelorteilstudiengang Physik für LAB, LAS. Pflichtmodul im Mastereilstudiengang Physik für LAPS.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss</p> <p>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung von mindestens 8 der 12 Versuchsblöcke und das Führen eines eigenen Versuchsjournals erfolgt in der Regel über Testate. Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand (für Teilleistungen und Gesamtaufwand)	3 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	6. Fachsemester

Modul-Kennung	PHY-LA-SV IIa
Modul-Titel	Schulversuche II für LAB, LAPS, LAS
Modul-Typ	Pflichtmodul. Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung

Qualifikationsziele	<ol style="list-style-type: none"> I. Fähigkeit der Planung adressatengerechter Demonstrations- und Schülerexperimente II. Kompetenzen in der Durchführung und Auswertung von Demonstrations- und Schülerexperimenten im Schulunterricht. III. Selbständiger Einsatz moderner Messgeräte unter Verwendung computergestützter Aufzeichnung und Auswertung. IV. Analysefähigkeit offener Fragestellungen und zugehöriger experimenteller Überprüfungen mit verschiedenen Lösungswegen. V. Kenntnis gängiger experimenteller Ausrüstungen der Physiksammlungen an Schulen. VI. Didaktische und methodische Analysefähigkeit zentraler Themen des experimentellen Physikunterrichts. VII. Konstruktiver Umgang mit Fehlern und Schwierigkeiten. Selbstkritische Beurteilung von Arbeitsprozess und Arbeitsergebnis.
Inhalte	12 grundlegende Versuche aus den Bereichen Mechanik, Wärme, Elektromagnetismus, Optik und Quantenmechanik mit besonderer Relevanz für den Schulunterricht.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Lehrformen	Schulversuche II im Umfang von 2 SWS.
Voraussetzungen für die Teilnahme	<p>Verbindliche Voraussetzungen: Keine.</p> <p>Empfohlene Voraussetzungen: Erfolgreiche Modulprüfungen in den Modulen PHYSIK I/II sowie PHYSIK III für Studierende des Lehramts.</p>
Verwendbarkeit des Moduls	Pflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik für Lehramt an Beruflichen Schulen, Lehramt der Primarstufe und Sekundarstufe I und Lehramt an Sonderschulen.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	<p>Modulprüfung: Erfolgreicher Praktikumsabschluss</p> <p>Der Nachweis über die erfolgreiche Durchführung von mindestens 8 der 12 Versuchsblöcke und das Führen eines eigenen Versuchsjournals erfolgt in der Regel über Testate. Eine abweichende Prüfungsart wird zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.</p> <p>Sprache: in der Regel Deutsch, Abweichungen werden vor Beginn der Lehrveranstaltung bekannt gegeben.</p>
Arbeitsaufwand	3 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jährlich
Dauer	1 Semester
Referenzsemester	2. Fachsemester

Modul-Kennung	Lehramt Physik
Modul-Titel	Abschlussmodul
Modul-Typ	Wahlpflichtmodul. Lehramtsspezifische Lehrveranstaltung.
Inhalte und Qualifikationsziele	Die Studierenden erschließen sich ein physikalisches Thema mit begrenztem Umfang, das sie anschließend mit Blick auf Einsatz und Vermittlung im Schulunterricht bearbeiten. Die Ergebnisse werden schriftlich und mit Hilfe von Bildern und Diagrammen anschaulich dokumentiert und in einem Seminarvortrag vorgestellt. Dabei lernen die Studierenden wissenschaftliche Erkenntnisse und Methoden in eine schulgemäße Form umzusetzen und darzustellen. Sie entwickeln neben der Fachkompetenz Methodenkompetenz bei der Literaturrecherche, der Erarbeitung, der Dokumentation und schließlich in der schulgemäßen Präsentation naturwissenschaftlicher Themen.
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch, in der Regel Deutsch.
Voraussetzungen für die Teilnahme	
Verwendbarkeit des Moduls	Wahlpflichtmodul im Bachelor-Teilstudiengang Physik.
Art, Voraussetzung und Sprache der (Teil)Prüfung(en)	Die Bachelorarbeit und das Kolloquium werden in deutscher oder englischer Sprache abgefasst und gehalten. Über die Wahl der Sprache ist vor Beginn der Arbeit Einvernehmen mit dem Betreuer zu erzielen.
Arbeitsaufwand	10 Leistungspunkte
Häufigkeit des Angebots	Jedes Semester
Dauer	300 Stunden Arbeitsaufwand innerhalb von maximal vier Monaten.
Referenzsemester	6. Fachsemester