

**Modulkatalog**  
**Bachelor of Education - Sekundarst. I und II Physik**  
**gültig ab: Wintersemester 2020/2021**

<b>PHY_101: Experimentalphysik I - Energie, Zeit, Raum</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Newtonsche und Relativistische Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Geradlinige Bewegung</li> <li>- Superposition von Kräften und Bewegungsvorgängen</li> <li>- Kreisbewegung</li> <li>- Geradlinig bewegte und rotierende Bezugssysteme, Inertialsysteme</li> <li>- Prinzipien der Relativitätstheorie</li> </ul> <p><i>Erhaltungssätze der Mechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentale physikalische Wechselwirkungen</li> <li>- Impuls, mechanische Energie und Bahndrehimpuls von Punktmassen</li> <li>- Innere und äußere Energie, Impuls und Drehimpuls von Systemen</li> <li>- Rotation starrer Körper, Präzession und Nutation</li> <li>- Statik, Gleichgewicht der Kräfte und Drehmomente</li> <li>- elastische und inelastische Stoße</li> <li>- Planetenbewegung (Keplersche Gesetze)</li> </ul> <p><i>Periodische Prozesse</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ungedämpfte, gedämpfte und erzwungene Schwingungen</li> <li>- Überlagerung von Schwingungen, Schwebung, Fourieranalyse</li> <li>- harmonische mechanische Wellen</li> <li>- stehende Wellen, Resonatoren</li> <li>- Phasen- und Gruppengeschwindigkeit, Dispersionsrelation</li> <li>- Huygens-Fresnelsches Prinzip, Brechung und Reflexion</li> <li>- Schallwellen</li> </ul> <p><i>Kontinua</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Aggregatzustände</li> <li>- elastische Module, plastische Deformation, viskoelastisches Verhalten</li> <li>- Ruhende Gase und Flüssigkeiten, Adhäsion und Kohäsion</li> <li>- Strömende Gas und Flüssigkeiten, Bernoulli, Strömungswiderstand</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können Bewegungsprozesse des Alltags mit den Newtonschen Bewegungsgleichungen beschreiben,</li> <li>- kennen die Grenzen der Newtonschen Mechanik und die Prinzipien der speziellen und allgemeinen Relativitätstheorie,</li> <li>- beschreiben grundlegende Wechselwirkungen durch Kräfte und Drehmomente,</li> <li>- kennen die Erhaltungssätze der Mechanik und ihre Anwendungen,</li> <li>- nutzen physikalische Gesetze zur Beschreibung und Erklärung von mechanischen Schwingungen und Wellen,</li> <li>- sind mit der Mechanik von Kontinua, insbesondere ruhender und bewegter Gase und Flüssigkeiten, vertraut,</li> <li>- wenden mathematische Methoden zur Beschreibung physikalischer Phänomene an (Umgang mit Skalaren und Vektoren, Lösen einfacher Differentialgleichungen mit einem Ansatz, Prinzip der Fouriertransformation),</li> <li>- sind vertraut mit der Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,</li> <li>- können Daten erfassen, analysieren, diskutieren und beurteilen,</li> <li>- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen.</li> </ul>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil-)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Experimentalphysik I: Energie, Zeit, Raum (Vorlesung und Übung)	4V + 2Ü	-	Schriftliche Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben und zweimaliger Tafelvortrag und Diskussion einer Lösung	-
Praktikum zur Experimentalphysik I: Energie, Zeit, Raum (Praktikum)	2	4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_111MP: Rechenmethoden für das Lehramt Mathematik/Physik		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b> Rechenmethoden der Differential- und Integralrechnung, der Vektorrechnung (auch Banachräume, Hilberträume), der Vektoranalysis und der Stochastik im Hinblick auf Anwendungen in der Physik</p> <p><b>Qualifikationsziele</b> <i>Rechenmethoden I:</i> Die Studierenden können mit komplexen Zahlen rechnen und mit Vektoren umgehen. Sie kennen das Skalarprodukt, das Kreuzprodukt und das Spatprodukt und ihre geometrische Bedeutung. Sie wissen, was Matrizen sind, können Determinanten berechnen und lineare Gleichungssysteme lösen. Sie kennen die Exponentialfunktion und ihre Verwandten. Sie können reelle Funktionen einer reellen Veränderlichen differenzieren und integrieren. Sie beherrschen die Taylorentwicklung und die Fourierreentwicklung, und sie können einfache Differentialgleichungen lösen. Die Studierenden kennen fachliche Bezüge zwischen den Inhalten der Experimentalphysik, Linearen Algebra und Analysis.</p> <p><i>Rechenmethoden II:</i> Sie vermögen Kurven im dreidimensionalen Euklidischen Koordinatenraum analytisch darzustellen. Sie wissen, was ein Vektorfeld ist, und können Vektorfelder längs Kurven integrieren. Sie kennen Gebietsintegrale und die Transformationsformeln. Sie beherrschen die Grundlagen der Vektoranalysis im <math>\mathbb{R}^3</math>, den Umgang mit den Differentialoperatoren Div, Grad, Rot, und die Integralsätze von Gauß und Stokes. Sie verfügen über den Begriff der Deltafunktion und Greensfunktion. Sie beherrschen die Fouriertransformation und können einfache Variationsprobleme lösen. Die Studierenden stellen zunehmend selbstständig Bezüge zwischen den Inhalten der Experimentalphysik, Linearen Algebra und Analysis her und hinterfragen kritisch die Anwendbarkeit der verwendeten Rechenmethoden hinsichtlich ihrer mathematischen Hintergründe.</p>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, ca. 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	90			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Rechenmethoden I (Seminar)	3	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50 %)	-
Rechenmethoden II (Seminar)	3	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (mind. 50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (Rechenmethoden I) und SoSe (Rechenmethoden II)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			

Anbietende Lehrinheit(en):

Physik

<b>PHY_201: Experimentalphysik II - Feld, Licht, Optik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Elektromagnetismus</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Strom, Ladungen, Coulomb-Kraft, elektrisches und magnetisches Feld</li> <li>- Arbeit im elektrischen Feld, Potential, Spannung</li> <li>- Lorentzkraft, magnetische Induktion</li> <li>- Maxwell-Gleichungen</li> <li>- Energiedichte elektrischer und magnetischer Felder</li> <li>- Strom und Stromkreise</li> </ul> <p><i>Materie</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kapazität, Dielektrika, Supraleiter, Ferroelektrika</li> <li>- Elektrische Eigenschaften von Metallen und Halbleitern, Hall Effekt</li> <li>- Induktivität, Dia-, Para- und Ferromagneten</li> <li>- Induktion, Kraft auf stromdurchflossenen Leiter, Generator, E-Motor, Transformator</li> <li>- Materie im magnetischen und elektrischen Feld, Brechungsindex, Dielektrische Funktion, Dispersion</li> </ul> <p><i>Elektromagnetische Wellen und Optik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</li> <li>- Polarisation (linear und zirkular) und Drehimpuls</li> <li>- Impuls- und Energiedichte</li> <li>- Optik an Grenzflächen, Fresnelsche Formeln, Doppelbrechung</li> <li>- geometrische Optik, optische Abbildung, optische Instrumente</li> <li>- Wellenoptik: Beugung, Interferenz, Spalt, Gitter, Grenzen der optischen Auflösung</li> <li>- Modulation von Wellen, Pulse, Phasen- und Gruppengeschwindigkeit</li> <li>- Kohärenz, Interferometer, Fabry-Perot, Röntgenbeugung</li> </ul> <p><i>Relativistische Effekte in der Elektrodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Synchrotronstrahlung</li> <li>- Invarianz der Lichtgeschwindigkeit, Lorentz-Transformation,</li> <li>- Lorentz-Invarianz der Elektrodynamik, Transformation elektrischer und magnetischer Felder,</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beherrschen grundlegende Zusammenhänge zwischen Phänomenen der Elektrizität, des Magnetismus und der Optik und den Maxwell-Gleichungen,</li> <li>- können ausgewählte physikalische Sachverhalte in Form von Differenzial- oder Integralgleichungen formulieren,</li> <li>- können die unterschiedliche Erzeugung und Detektion von elektromagnetischen Wellen vom Radio- bis zum Röntgenbereich erklären, und darstellen, dass alle Wellen über die gleichen Charakteristika verfügen,</li> <li>- verstehen, wie statische elektrische und magnetische Felder sowie elektromagnetische Wellenphänomene durch Materie beeinflusst werden,</li> <li>- können Zusammenhänge zwischen dem Hertzschen Dipol, dem Lorentz-Oszillator und des frequenzabhängigen Brechungsindex bzw. der dielektrischen Funktion herstellen und beschreiben,</li> <li>- kennen die Modelle der Wellen- und Strahlenoptik und sind sich ihrer Potentiale und Grenzen bewusst,</li> <li>- sind vertraut mit der Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,</li> <li>- können Daten erfassen, analysieren, diskutieren und beurteilen,</li> <li>- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen.</li> </ul>	

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Klausur, 90 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	150			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Experimentalphysik II: Feld, Licht, Optik (Vorlesung und Übung)	4V + 2Ü	-	Schriftliche Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben und zweimaliger Tafelvortrag und Diskussion einer Lösung	-
Praktikum zur Experimentalphysik II: Feld, Licht, Optik (Praktikum)	2	4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion)	-	-
Häufigkeit des Angebots:	SoSe			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrereinheit(en):	Physik			

<b>PHY_301: Experimentalphysik III &amp; IV - Thermodynamik, Quanten, Struktur der Materie</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 18
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte Experimentalphysik III</b></p> <p><i>Phänomenologische Thermodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zustandsgrößen, Gasgesetze, Wärmekapazität, 1. Hauptsatz</li> <li>- Wärmekraftmaschinen, 2. Hauptsatz, Entropie</li> <li>- Thermodynamische Potentiale, chemisches Gleichgewicht, 3. Hauptsatz</li> <li>- Thermodynamik realer Gase und Flüssigkeiten, Phasenübergänge, Lösungen und Mischzustände</li> </ul> <p><i>Statistische Thermodynamik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinetische Gastheorie, Gleichverteilungssatz, Wärmekapazitäten von Gasen und Festkörpern</li> <li>- Statistische Deutung der Entropie, Mischungsentropie</li> <li>- Brownsche Bewegung und Transportphänomene</li> <li>- Elektrische Leitungsvorgänge in Flüssigkeiten</li> </ul> <p><i>Entwicklung der Quantenphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Schwarzer Strahler, Strahlungsgesetze, Photoeffekt, Röntgenstrahlen, Bragg-Verfahren</li> <li>- Compton-Effekt, Masse und Spin des Photons, Welle-Teilchen-Dualismus</li> <li>- Elektron, Elementarladung, Spin, Stern-Gerlach-Versuch, Richtungsquantisierung, magnetisches Moment.</li> </ul> <p><i>Grundlagen der Quantenmechanik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiewellen, de Broglie-Wellenlänge</li> <li>- Wellenpakete, Statistische Deutung, Unschärferelation</li> <li>- Schrödingergleichung, freies Teilchen, Potentialstufe, Tunneleffekt, Potentialkasten, harmonischer Oszillator</li> <li>- Observablen, Operatoren, Erwartungswerte und Eigenfunktionen, Messprozess, Symmetrie der Wellenfunktion, Pauliprinzip</li> </ul> <p><i>Elektronen im Festkörper</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Freies Elektronengas, Zustandsdichte, Fermi-Dirac-Verteilung, Spezifische Wärme der Elektronen</li> <li>- Austrittsarbeit, Glühemission, Feldemission</li> <li>- Halbleiter, Elektronen im periodischen Potential, Bandlücke, Leitfähigkeit, Dotierung, Kontaktpotential, p-n-Übergang, Diode, Photodiode, Transistor</li> </ul> <p><b>Inhalte Experimentalphysik IV</b></p> <p><i>Atomphysik</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wasserstoffatom: Rydberg-Formel, Bohrsches Atommodell, Teilchen im Zentralpotential, Drehimpulsoperator, Haupt-, Drehimpuls- und Magnetquantenzahl, Spin, Radialwellenfunktionen</li> <li>- Alkalimetalle: Sommerfeldmodell, Quantendefekt</li> <li>- Fein- und Hyperfeinstruktur: Doppellinien von Alkaliatomen, Kopplung von Bahndrehimpuls, Elektronenspin und Kernspin</li> <li>- Atome in statischen Feldern: Atome in magnetischen Feldern (Zeeman-Effekt), Atome in elektrischen Feldern (Stark-Effekt)</li> <li>- Periodensystem: Aufbauprinzip, Pauli-Verbot, Hund'sche Regeln, Slater-Determinanten, Reihenfolge der Elemente</li> <li>- Einführung in die Molekülphysik: Rotation und Schwingung von zweiatomigen Molekülen, Molekülorbitale, chemische Bindung</li> </ul> <p><i>Spektroskopie</i></p>	

- Emission und Absorption elektromagnetischer Strahlung, Einstein-Koeffizienten, Photonengas, Bose-Einstein-Verteilung
- Spektroskopie und Linienverbreiterung: Absorptions-, Emissionsspektroskopie, homogene und inhomogene Linienverbreiterung, Fermis Goldene Regel
- Laser: Resonator, Moden, Energiediagramme, Laserschwelle, Modenkopplung
- Spinresonanzspektroskopie: Elektronenspinresonanz, Kernspinresonanz
- Röntgenspektroskopie: Nomenklatur, Charakteristische Linien in Absorptionsspektroskopie, Auger- und Emissionsspektroskopie, Bremsstrahlung
- Hochauflösende Spektroskopie und kalte Atome

*Kernphysik*

- Bethe-Weizsäcker Kernmodell, Schalenmodell in der Kernphysik, Stabilität der Isotope
- Rutherford-Streuung
- Alpha-, Beta- und Gammazerfälle, Spektroskopie der Zerfälle und Term-schemata, Wechselwirkung von ionisierender Strahlung mit Materie
- Kernspaltung und Kernfusion
- Mößbauer Spektroskopie, Pound-Rebka Experiment

*Teilchenphysik*

- Elementarteilchen und ihre Klassifizierung
- Das Quarkmodell
- Charakteristika der elektromagnetischen, starken und schwachen Wechselwirkung
- Grundlagen von Teilchenbeschleunigern und Teilchennachweis
- Symmetrien, Invarianzen und Erhaltungssätze

**Qualifikationsziele**

Die Studierenden

- können Beobachtungen im Alltag mithilfe der Thermodynamik beschreiben (Frieren, Verdampfen, Kühlschrank, Wärmepumpe, etc.),
- kennen die Grenzen der klassischen Physik und können darüber hinaus mithilfe der Quantenmechanik argumentieren,
- verfügen über den sicheren Umgang mit klassischen Transportprozessen sowie mit der Schrö#dingergleichung, die sie mit geeigneten Ansa#tzen lo#sen können,
- kennen Anwendungen und Grenzen des klassischen Vektormodells zur Behandlung quantenmechanischer Drehimpulse,
- können verschiedene spektroskopische Ansätze zur Messung bestimmter Observablen in Vor- und Nachteilen beurteilen,
- können Effekte aus der Atom- und Kernphysik mit Beispielen aus dem Alltag verknüpfen (z.B. Röntgenaufnahmen, Kernspintomographie, Atomuhrstandard),
- beherrschen die Arbeitsmethoden der Experimentalphysik,
- entwickeln selbständig Experimente zur Untersuchung physikalischer Zusammenhänge,
- beherrschen und reflektieren die Planung, Durchführung und Dokumentation von Experimenten,
- können die Aussagekraft von verschiedenen Messmethoden beurteilen,
- vernetzen verschiedene Gebiete der Physik miteinander und stellen solche Vernetzungen mündlich dar.

Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 45 Minuten
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	300

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Experimentalphysik III: Quanten, Materie, Thermodynamik (Vorlesung und Übung)	4V + 2Ü	-	Schriftliche Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben und zweimaliger Tafelvortrag und Diskussion einer Lösung	-
Praktikum zur Experimentalphysik III: Quanten, Materie, Thermodynamik (Praktikum)	2	4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion)	-	-
Experimentalphysik IV: Atome, Kerne, Elementarteilchen (Vorlesung und Übung)	4V + 2Ü	-	Schriftliche Bearbeitung von 50% der Übungsaufgaben und zweimaliger Tafelvortrag und Diskussion einer Lösung	-
Praktikum zur Experimentalphysik IV: Atome, Kerne, Elementarteilchen (Praktikum)	2	4 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Experimentalphysik III) und SoSe (Experimentalphysik IV)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

<b>PHY_382: Didaktik I - Grundlagen der Physikdidaktik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 6
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Fachwissenschaftliche Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen des Physikunterrichts in der Sekundarstufe I + II in Brandenburg (siehe Rahmenlehrplan BB), insbesondere die Standard-Experimente in diesen Bereichen</li> </ul> <p><i>Fachdidaktische Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Bildungsstandards/Lehrpläne Physik</li> <li>- Strukturierung von Physikunterricht</li> <li>- Aufgaben im Physikunterricht</li> <li>- sprachsensibler Physikunterricht</li> <li>- Erklären im Physikunterricht</li> <li>- Präkonzepte im Physikunterricht</li> <li>- kognitive und affektive Aspekte von Physikunterricht</li> <li>- Experimentieren im Physikunterricht: Aufgaben, Funktionen, Kategorisierung</li> <li>- Experimentelle Kompetenz</li> <li>- Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen</li> <li>- Sicherheit im Physikunterricht</li> <li>- Schüler-Experimente</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen grundlegende Forschungsergebnisse aus Physikdidaktik und Lernpsychologie sowie Kriterien guten Physikunterrichts,</li> <li>- können Lernziele für den Physikunterricht kompetenzorientiert formulieren, physikalische Inhalte elementarisieren und für den Physikunterricht aufbereiten</li> <li>- sind in der Lage, (geschlechtsspezifische) Interessen und andere motivationale Orientierungen von Schülerinnen und Schülern bei der Planung von sprachsensiblen Physikunterricht zu berücksichtigen</li> <li>- können Inhalte und Methoden des Physikunterrichts unter Einbeziehung von z.B. Rahmenplänen und Bildungsstandards legitimieren,</li> <li>- sind in der Lage, Strategien für den Umgang mit Schülervorstellungen begründet auszuwählen und in die Unterrichtsplanung einzubeziehen,</li> <li>- kennen die Grundlagen des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht und können diese bei der Planung von Physikunterricht anwenden</li> <li>- sind in der Lage, Schulversuche zielgruppenspezifisch auszuwählen, zu planen, durchzuführen und auszuwerten, auch mithilfe des Einsatzes digitaler Medien,</li> <li>- können begründete Entscheidungen über Einzelexperimente z. B. in Hinblick auf die Gestaltung und Inszenierung vornehmen, die Funktion eines Experiments und seinen fachlichen Hintergrund schülergerecht und fachlich angemessen darstellen und passende experimentelle Kompetenzen formulieren,</li> <li>- kennen sicherheitsrelevante Anforderungen an Experimente der Sekundarstufe I und achten bei Planung und Durchführung von Experimenten auf die Einhaltung dieser Bestimmungen.</li> </ul>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 30 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	105	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Einführung in die Physikdidaktik (Vorlesung und Übung)	1V + 1Ü	-	-	-
Physikalische Schulexperimente I (Praktikum und Übung)	2P + 1Ü	-	1 Testat (ca. 10.000 Zeichen)	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Einführung) und SoSe (Physikalische Schulexperimente I)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		keine		
Anbietende Lehrinheit(en):		Physik		

PHY_512: Theoretische Physik für das Lehramt		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 12		
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul			
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Theoretische Physik I</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Mechanik: Bezugssystem, Galileisches Relativitätsprinzip. Harmonische Schwingung, gekoppelte Oszillatoren, Keplerproblem, Starrer Körper; Erhaltungssatz und Symmetrie; Prinzip der kleinsten Wirkung, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen</li> <li>- zur Elektrodynamik: Statik (Summationsprobleme und Multipolentwicklung); Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung (Ladungserhaltung), Eichpotentiale, Wellengleichung, Hertzscher Dipol; Felder in Materie</li> <li>- zur Speziellen Relativitätstheorie: Einsteinsches Relativitätsprinzip, Lorentztransformation, Minkowski-Diagramm, Zeitdilatation, Längenkontraktion, relativistischer Doppellereffekt; 4er Kalkül, relativistische Bewegungsgleichungen</li> </ul> <p><i>Theoretische Physik II</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zur Quantenmechanik: Zustand bzw. Wellenfunktion, Observable, Schrödingergleichung. Wahrscheinlichkeitsinterpretation, Heisenbergsche Unschärferelation, Ehrenfestsche Theoreme; 1D Potentialprobleme, Tunneln, Harmonischer Oszillator, Wassertoffatom, Spin</li> <li>- zur Statistische Physik: Ensembles, Zustandsdichten, Zustandssummen, identische Teilchen, Pauli-Prinzip, ideale Gase (Fermi, Bose), Bose-Einsteinkondensation, Fermi-Entartung</li> <li>- zur Thermodynamik: Zustandsvariable vs. Prozessgrößen, Hauptsätze, Antwortkoeffizienten, Carnotprozess, Wirkungsgrad, Relaxation ins Gleichgewicht, Zeitpfeil</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- verfügen über die wichtigsten Grundbegriffe und Prinzipien der theoretischen Physik in den Bereichen Klassische Mechanik, Elektrodynamik, Spezielle Relativitätstheorie, Quantenmechanik einfacher Systeme, Thermodynamik und Statistische Physik,</li> <li>- kennen die Ideengeschichte der genannten Theorien und Begriffe.</li> </ul>			
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 45 Minuten			
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	240			
Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Theoretische Physik I für das Lehramt (Vorlesung und Übung)	3V + 1Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50%)	-

Theoretische Physik II für das Lehramt (Vorlesung und Übung)	3V + 1Ü	-	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben (50 %)	-
Häufigkeit des Angebots:	WiSe (Theoretische Physik I) und SoSe (Theoretische Physik II)			
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:	keine			
Anbietende Lehrinheit(en):	Physik			

<b>PHY_582: Praxismodul Physik</b>		Anzahl der Leistungspunkte (LP): 9
Modulart (Pflicht- oder Wahlpflichtmodul):	Pflichtmodul	
Inhalte und Qualifikationsziele des Moduls:	<p><b>Inhalte</b></p> <p><i>Fachwissenschaftliche Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Themen des Physikunterrichts in den Sekundarstufen I und II in Brandenburg (siehe Rahmenlehrplan BB), insbesondere die Standard-Experimente in diesen Bereichen</li> </ul> <p><i>Fachdidaktische Inhalte:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Planung, Durchführung und Auswertung von Demonstrationsexperimenten</li> <li>- Umgang mit Messunsicherheiten im Physikunterricht</li> </ul> <p><b>Qualifikationsziele</b></p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- können ein Demonstrationsexperiment unter der Berücksichtigung fachdidaktischer Grundlagen des Experimentierens im Physikunterricht planen, durchführen und auswerten</li> <li>- können begründete Entscheidungen über die Gestaltung und Inszenierung von Demonstrationsexperimenten treffen, adäquate angestrebte Lernziele und Kompetenzen formulieren und das Experiment und seinen fachlichen Hintergrund schülergerecht und fachlich angemessen darstellen</li> <li>- sind in der Lage, Experimente souverän und sicher zu präsentieren und Demonstrationsexperimente mit Schülerbeteiligung sicher anzuleiten</li> <li>- kennen sicherheitsrelevante Aspekte für den Umgang mit Demonstrationsexperimenten in den Sekundarstufen I und II und wenden diese an</li> <li>- sind in der Lage, den Umgang mit Messunsicherheiten im Physikunterricht zu thematisieren, indem sie bei der Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten schülergerecht dieses Thema einbeziehen,</li> <li>- können die Forschungsergebnisse aus Physikdidaktik und Lernpsychologie sowie Kriterien guten Physikunterrichts bei der Planung, Durchführung/Beobachtung und Reflexion realer (eigener und fremden) Unterrichtssituationen anwenden und ihre ersten Lehrerfahrungen vor dem Hintergrund ihres theoretischen Wissens evaluieren und als Ausgangspunkt für die Weiterentwicklung der eigenen Kompetenzen reflektieren</li> <li>- können Lernschwierigkeiten diagnostizieren</li> <li>- beachten bei der Planung, Durchführung/Beobachtung und Reflexion des Unterrichts insbesondere auch sprachensible Aspekte für den Physikunterricht</li> </ul>	
Modul(teil)prüfung (Anzahl, Form, Umfang):	Mündliche Prüfung, 45 Minuten	
Selbstlernzeit (in Zeitstunden (h)):	135	

Veranstaltungen (Lehrformen)	Kontaktzeit (in SWS)	Prüfungsnebenleistungen (Anzahl, Form, Umfang)		Lehrveranstaltungsbegleitende Modul(teil)prüfung(en) (Anzahl, Form, Umfang)
		Für den Abschluss des Moduls	Für die Zulassung zur Modulprüfung	
Fachdidaktisches Tagespraktikum (SPS) mit integriertem Vor-, Begleit- und Nachbereitungsseminar (Seminar)	2SPS + 2S	-	Hospitationen und 2 Unterrichtsversuche, regelmäßige und aktive Teilnahme am Seminar (80 %), 1 Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten)	-
Physikalische Schulexperimente II (Praktikum und Übung)	2P + 1Ü	-	1 Testat (ca. 10.000 Zeichen)	-
Physikalisches Praktikum (Praktikum)	2	3 Praktikumsberichte (je mit Beschreibung des Experiments, der Daten, deren Analyse und Diskussion)	-	-
Häufigkeit des Angebots:		WiSe (Physikalische Schulexperimente II und Tagespraktikum) und SoSe (Physikalisches Praktikum)		
Voraussetzung für die Teilnahme am Modul:		empfohlen: Abschluss des Moduls PHY_382		
Anbietende Lehrereinheit(en):		Physik		