

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-LA-EP1	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP1 - Mechanik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics and its Mathematical Methods EP1 - Mechanics
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP1 - Mechanik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 100 h • Übung "Experimentalphysik EP1 - Mechanik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "Mathematische Methoden EP1 - Mechanik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Experimentalphysik EP1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden erfassen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Mechanik und beherrschen ihre mathematischen Methoden. Nach aktiver Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Aufgaben aus der Mechanik zu analysieren und selbstständig zu lösen. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf typische Experimente anwenden und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Mechanik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Mechanik argumentativ darzustellen und zu begründen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Newtonsche Gesetze, Kraft - Galilei- Transformation, beschleunigte Bezugssysteme, Trägheitskräfte - Erhaltungssätze: Impuls, Energie, Drehimpuls - Gravitation und Planetenbewegung - Massenpunktsysteme. Stoßgesetze - Statik und Dynamik starrer Körper - mechanische Schwingungen und Wellen, Fourieranalyse - Grundlagen der Mechanik deformierbarer Körper Mathematische Methoden: <ul style="list-style-type: none"> - Vektoren und Vektoralgebra, Koordinatensysteme - Einführung in die Vektoranalysis, Differentialoperatoren Gradient und Rotation - Darstellung mechanischer Schwingungen mittels komplexer Zahlen - Reihenentwicklungen und Näherungen - Funktionen mehrerer Variablen - Anwendungen der Differential- und Integralrechnung (einschließlich partieller Ableitungen) - Fehler- und Ausgleichsrechnung

- Formulierung und Lösung einfacher, gewöhnlicher Differentialgleichungen (Bewegungsgleichungen, Schwingungsgleichung, Barometrische Höhenformel etc.)

Im Praktikum sind 4 Versuche aus dem Bereich Mechanik durchzuführen.

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

- Demtröder "Mechanik und Wärme" Springer-Verlag 2008
- Halliday, Resnick, Walker; Physik, Wiley VCH, 2003
- Papula "Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler", Springer-Vieweg 2014

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur* 120 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP1 - Mechanik" (4SWS)
<i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.)</i>	
	Übung "Experimentalphysik EP1 - Mechanik" (2SWS)
	Seminar "Mathematische Methoden EP1 - Mechanik" (1SWS)
Praktikumsleistung*, mit Wichtung: 1	Praktikum "Experimentalphysik EP1" (2SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-EP2-A	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP2 - Elektrodynamik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics and its Mathematical Methods EP2 - Electrodynamics
Empfohlen für:	2. Semester
Verantwortlich	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP2 - Elektrodynamik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 100 h • Übung "Experimentalphysik EP2 - Elektrodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Seminar "Mathematische Methoden EP2 - Elektrodynamik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h • Praktikum "Experimentalphysik EP2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden erfassen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Elektrodynamik und beherrschen ihre mathematischen Methoden. Nach aktiver Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Aufgaben aus der Elektrizitätslehre zu analysieren und selbstständig zu lösen. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf typische Experimente anwenden und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Elektrodynamik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Elektrodynamik argumentativ darzustellen und zu begründen.</p>
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Statische elektrische und magnetische Felder - Bewegte Ladungen - Zeitabhängige Felder - Elektromagnetische Eigenschaften des Vakuums und der Materie - Maxwellsche Gleichungen - Gleich- und Wechselstromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Impedanzen <p>Mathematische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Komplexe Zahlen - Schwingungsgleichung für elektrische Schwingkreise - Vektoranalysis - Linien-, Flächen- und Volumenintegrale - Integralsätze von Gauß und Stokes <p>Im Praktikum sind 4 Versuche aus dem Bereich Elektrizitätslehre durchzuführen.</p>

Teilnahmevoraussetzungen

keine

Literaturangabe

- Demtröder: Elektrizität und Optik, Springer-Verlag 2009
- Halliday, Resnick, Walker: Physik, Wiley VCH, 2003
- Papula: Mathematik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Springer-Vieweg 2014
- Siegfried Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Springer-Vieweg 2012

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur* 120 Min., mit Wichtung: 2 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.)</i>	Vorlesung "Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP2 - Elektrodynamik" (4SWS)
	Übung "Experimentalphysik EP2 - Elektrodynamik" (2SWS)
	Seminar "Mathematische Methoden EP2 - Elektrodynamik" (1SWS)
Praktikumsleistung*, mit Wichtung: 1	Praktikum "Experimentalphysik EP2" (2SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-EP3-A	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP3 - Optik und Thermodynamik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics EP3 and its Mathematical Methods - Optics and Thermodynamics
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik EP3 - Optik und Thermodynamik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h • Übung "Experimentalphysik EP3 - Thermodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h • Praktikum "Experimentalphysik EP3" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden erfassen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Strahlen- und Wellenoptik sowie der Wärmelehre und Relativitätstheorie und beherrschen ihre mathematischen Methoden. Nach aktiver Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen zu analysieren und selbstständig zu lösen. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf typische Experimente anwenden und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Optik und Wärmelehre wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Optik und Wärmelehre argumentativ darzustellen und zu begründen.</p>
Inhalt	<p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elektromagnetische Schwingungen und Wellen - Geometrische Optik, Spiegel, Linsen, Linsensysteme - Wellenoptik, Interferenz, Beugung an Spalt und Gitter - Optische Instrumente - Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in Inertialsystemen - Lorentz-Transformation, Spezielle Relativitätstheorie und Grundlagen der relativistischen Formulierung der Mechanik und Elektrodynamik, optischer Dopplereffekt <p>Mathematische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Integraltransformationen und Separationsansätze zur Lösung partieller Differentialgleichungen (z.B. Wellengleichungen in Hohlräumen, Wärmeleitungsgleichung) <p>Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Temperatur und Wärmemenge

- Wärmetransport
- Thermodynamische Zustandsgrößen
- Zustandsgleichung idealer und realer Gase
- Hauptsätze der Thermodynamik
- Kreisprozesse, Energieumwandlungen
- Kinetische Gastheorie
- Thermodynamik realer Gase und Flüssigkeiten
- Wärmestrahlung, Schwarzkörper-Strahlung, Strahlungsgesetze

Im Praktikum sind 4 Versuche aus den Bereichen Wärmelehre und Optik durchzuführen.

Teilnahmevoraussetzungen

Abschluss des Moduls 12-PHY-LA-EP1

Literaturangabe

- W. Demtröder: Elektrizität und Optik, Springer-Verlag 2009
- W. Demtröder: Mechanik und Wärme, Springer-Verlag 2008

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Klausur* 120 Min., mit Wichtung: 2	Vorlesung "Experimentalphysik EP3 - Optik und Thermodynamik" (4SWS)
	Übung "Experimentalphysik EP3 - Thermodynamik" (2SWS)
Praktikumsleistung*, mit Wichtung: 1	Praktikum "Experimentalphysik EP3" (2SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-LA-EP4	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik EP4 - Quantenoptik und Atomphysik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics EP4 - Quantum Optics and Atom Physics
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Quantenoptik und Atomphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h • Seminar "Quantenoptik und Atomphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Atomphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 10 h Selbststudium = 25 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die experimentellen Grundlagen und Anwendungen der Quantenphysik, - sind in der Lage, Aufgaben aus diesen Bereichen selbstständig zu lösen, - überprüfen die erworbenen Kenntnisse bei typischen Experimenten und Problemstellungen, - präsentieren experimentelle Ergebnisse und Konzepte der Atomphysik - haben gelernt, mit Begriffen der Atomphysik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Atomphysik argumentativ darzustellen und zu begründen.
Inhalt	<ul style="list-style-type: none"> - Quantenoptik, Photonen, Plancksches Strahlungsgesetz - äußerer Photoeffekt, Compton-Effekt, Rotverschiebung von Spektrallinien im Gravitationsfeld, Mößbauereffekt - Partikel-Wellen-Dualismus, de-Broglie-Beziehung, Teilcheninterferometrie - Rutherford-Streuung, Atombau - Bohrsches und quantenmechanisches Atommodell des Wasserstoffatoms; Orbitale, Energieniveauschema und Linienspektren des Wasserstoffs - Orbitale und Termschema ausgewählter Mehrelektronenatome, Feinstrukturaufspaltung, Atomspektroskopie - charakteristische Röntgenstrahlung; Systematik des Atombaus und des Periodensystems - Atome in äußeren Feldern, Zeeman-Effekt <p>Im Praktikum werden 2 Versuche aus dem Gebiet Atomphysik mit Schwerpunkt der Wechselwirkung von elektromagnetischer Strahlung und Materie durchgeführt.</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1 und 12-PHY-L-EP2-A

Literaturangabe - W. Demtröder "Experimentalphysik" Band II und III, Springer-Verlag 2008/2009
- Halliday, Resnick, Walker; Physik, Wiley VCH, 2003

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung:	
Mündliche Prüfung* 30 Min., mit Wichtung: 2 <i>Prüfungsvorleistung: (Seminarvortrag (20 min) zu einer Thematik des Moduls, Vorbereitungszeit zwei Wochen.)</i>	Vorlesung "Quantenoptik und Atomphysik" (2SWS)
	Seminar "Quantenoptik und Atomphysik" (2SWS)
Praktikumsleistung*, mit Wichtung: 1	Praktikum "Atomphysik" (1SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-TP1-A	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik und mathematische Methoden
Modultitel (englisch)	Theoretical Mechanics and Mathematical Methods
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Direktor Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h • Übung "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Prinzipien und Begriffe der theoretischen Mechanik so, dass sie diese wiedergeben, anwenden und illustrieren können. Sie beherrschen grundlegende Rechenmethoden und sind in der Lage, einfachere Probleme aus der Mechanik zu analysieren, mathematisch zu beschreiben und die vermittelten Rechenmethoden bei der Lösung von Aufgaben anzuwenden.
Inhalt	Differenzieren und Integrieren von Funktionen mit einer Variablen, Lösen von einfachen gewöhnlichen Differentialgleichungen, Rechnen mit komplexen Zahlen, Vektoren, Matrizen und Determinanten, Lösen von linearen Gleichungssystemen und Eigenwertproblemen Newtonsche Axiome, Bezugssysteme, Kinematik, Anwendung auf Ein- und Vielteilchen - Probleme, Schwingungen, Kepler - Problem, starrer Körper, Erhaltungsgrößen.
Teilnahmevoraussetzungen	Der Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1 und 12-PHY-L-EP2-A wird empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

Vorlesung "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden"
(3SWS)

Übung "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden"
(2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD1	Pflicht

Modultitel	Fachdidaktik 1 - Grundlagen der Physikdidaktik
Modultitel (englisch)	Basics of Physics Education
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Grundlagen der Physikdidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Grundlagen der Physikdidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben die Fähigkeit zur begründeten Darlegung von Bildungszielen des Fachunterrichts Physik, - kennen Kompetenzmodelle und Bildungsstandards, - wenden das Verfahren der Elementarisierung und der didaktischen Rekonstruktion sowie wichtige Erkenntnismethoden der Physik unterrichtsbezogen an, - haben einen Überblick über den Einsatz von Medien im Physikunterricht, - kennen die Ursachen von Lernschwierigkeiten im Physikunterricht, - werden befähigt, Schülervorstellungen zu analysieren, - erfassen die konstruktivistische Sicht auf das Lernen im Physikunterricht, - haben einen Überblick über Verfahren zur Messung von Lernleistungen, - kennen Gegenstände und Methoden der fachdidaktischen Forschung.
Inhalt	<p>Ziele des Physikunterrichts, Bildungsstandards und Kompetenzmodelle; Elementarisieren, didaktische Rekonstruktion von begrifflichen und technischen Systemen, Elementarisierung durch Analogien, Elementarisierung physikalischer Objekte und Methoden; Physikalische Methoden und Erkenntnisverfahren (Experiment, Modellbildung und Anwendung der Mathematik im Physikunterricht), Nature of Science; Lernfördernde Wirkung von Medien im Physikunterricht; Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten; Lernen im Physikunterricht: Genderspezifika beim Physiklernen; Messen von Lernerfolg im kognitiven und nichtkognitiven Bereich; Physikdidaktik und ihre Bezugswissenschaften; Methoden fachdidaktischer Forschung</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A und -EP3-A
Literaturangabe	- Kircher, Girwidz, Häußler "Physikdidaktik - Eine Einführung" - Springer 2001

- Bleichroth, Dahnke, Jung, Kuhn, Merzin, Weltner "Physikdidaktik" - Aulis 1999
- Hopf, Schecker, Wiesner "Physikdidaktik kompakt" - Aulis 2011

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 20 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen)</i>	
	Vorlesung "Grundlagen der Physikdidaktik" (2SWS)
	Seminar "Grundlagen der Physikdidaktik" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-TP2-A	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 2 - Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden
Modultitel (englisch)	Electro- and Magnetostatics and Mathematical Methods
Empfohlen für:	5. Semester
Verantwortlich	Direktor Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h • Übung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden verstehen grundlegende Prinzipien und Begriffe der Elektrodynamik so, dass sie diese wiedergeben, anwenden und illustrieren können. Sie beherrschen grundlegende Rechenmethoden und sind in der Lage, einfachere Probleme aus der Elektro- und Magnetostatik zu analysieren, mathematisch zu beschreiben und die vermittelten Rechenmethoden bei der Lösung von Aufgaben anzuwenden.
Inhalt	Differenzieren und Integrieren von skalaren und vektorwertigen Funktionen mit mehreren Variablen, Integralsätze, Lösungsmethoden für partielle Differentialgleichungen am Beispiel der Poisson- und Wellengleichung, delta-Distribution Elektrostatik, Magnetostatik, Induktion, Maxwellsche Gleichungen im Vakuum, Lorentzkraft
Teilnahmevoraussetzungen	Der Abschluss der gemäß Studienverlaufsplan vorausgegangenen Module in theoretischer und experimenteller Physik wird empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

Vorlesung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (3SWS)

Übung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-EP5	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 5 - Molecular and Solid State Physics I
Empfohlen für:	6. Semester
Verantwortlich	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentellen Methoden und theoretischen Konzepte zur Beschreibung von Molekülen, von intra- und intermolekularen Wechselwirkungen sowie zur Beschreibung der kondensierten Materie - erkennen und analysieren die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten von Molekülen und Festkörpern kennzeichnen - gewinnen einen Einblick in moderne spektroskopische Verfahren und beurteilen technologische Anwendungen molekül- und festkörperphysikalischer Prinzipien - lösen Aufgaben aus diesen Bereichen <p>Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Molekül- und Festkörperphysik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Molekül- und Festkörperphysik argumentativ darzustellen und zu begründen.</p>
Inhalt	<p>Molekülphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanische Eigenschaften 2. Moleküle in elektrischen und magnetischen Feldern 3. Massenspektroskopie 4. Molekülspektren 5. Große Moleküle, Biomoleküle, Übermoleküle <p>Festkörperphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kristallstrukturen 2. Beugung an periodischen Strukturen 3. "Freie" Elektronen in Festkörpern und Bandstrukturen 4. Halbleiter
Teilnahmevoraussetzungen	Teilnahme an drei vorhergehenden Experimentalphysikmodulen
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - W. Demtröder "Experimentalphysik" Band III, Springer-Verlag 2009 - Haken/Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag 2006

- Kittel, Ch., Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag 2005,
- Bergmann/Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6, Verlag de Gruyter 2005

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2SWS)
	Übung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD2	Pflicht

Modultitel	Fachdidaktik 2 - Grundlagen des Unterrichtens von Physik
Modultitel (englisch)	Physics Education 2 - Basics of Physics Teaching
Empfohlen für:	6. Semester
Verantwortlich	Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Grundlagen des Unterrichtens von Physik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Übung "Schulpraktische Übungen I/II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können Rahmenpläne interpretieren, - erwerben die Fähigkeit zur Planung von zielgruppengerechtem Physikunterricht, - wenden die Methode der didaktischen Rekonstruktion zur Aufbereitung von Unterrichtsinhalten an und nutzen physikdidaktische Ansätze zur Unterstützung von Lernprozessen, - wenden Verfahren zur Differenzierung an, - sind in der Lage, geeignete Medien und Experimente zur Präsentation von Lerninhalten auszuwählen, - wenden moderne Methoden zur Erkenntnisgewinnung an, - werden befähigt, Physikunterricht nach Anleitung durchzuführen und zu evaluieren, - können die eigene Unterrichtstätigkeit und die Lernprozesse der Schüler reflektieren und analysieren, - erfahren den Rollenwechsel vom Lernenden zum Lehrenden.
Inhalt	<p>Aufbau von Rahmenplänen; Planen und Gestalten von Physikunterrichtsstunden; Didaktische Funktionen, Erkenntnismethoden, Motivation im Physikunterricht; Kommunikations- und Vermittlungstechniken im Fachunterricht Physik (z.B. Moderations- und Präsentationstechniken, Nutzung von Medien); Modernes Messen und mathematische Modelle im Physikunterricht. Fachdidaktische Rekonstruktion physikalischen Wissens und physikalischer Arbeitsweisen; Durchführen von Experimenten im Physikunterricht; Experimente mit gestuften Hilfen; Gestalten von Aufgaben für den Physikunterricht; Aufgaben mit gestuften Hilfen; Gestalten von mündlichen und schriftlichen Leistungskontrollen; Unterrichtbeobachtung und Unterrichtsanalyse;</p> <p>Schulpraktische Übungen mit eigenen Unterrichtsversuchen</p>

Teilnahmevoraussetzungen

Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A und -TP1-A, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD1 empfohlen

Literaturangabe

- Hopf, Schecker, Wiesner "Physikdidaktik kompakt" - Aulis 2011
- Mikelskis (Hrsg.) "Physikdidaktik - Praxishandbuch für die Sekundarstufen I und II" - Cornelsen 2006

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Unterrichtsversuch (2 Wochen), mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen)</i>	
	Seminar "Grundlagen des Unterrichtens von Physik" (2SWS)
	Übung "Schulpraktische Übungen I/II" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD31	Pflicht

Modultitel	Physikunterricht in der Sekundarstufe 1
Modultitel (englisch)	Physics in the Secondary School
Empfohlen für:	6. Semester
Verantwortlich	Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Physikunterricht in der Sekundarstufe 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die Besonderheiten des Unterrichtens in der Sekundarstufe 1, - haben einen Überblick über die Inhalte des Physikunterrichts der Sekundarstufe 1, - diskutieren geeignete didaktische Konzepte und Unterrichtsansätze zur zielgruppengerechten Vermittlung der Inhalte, - bereiten physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten der Sekundarstufe 1 für den Unterricht auf, - ordnen den Inhalten des Physikunterrichts Leitideen zu, - haben einen Überblick über Schulexperimente und Unterrichtsmedien in der Sekundarstufe 1 und setzen diese in verschiedenen didaktischen Funktionen gezielt ein, - sind in der Lage, Demonstrationsexperimente zunehmend selbstständig aufzubauen, zu optimieren und durchzuführen, - wenden Sicherheitsvorschriften für Demonstrations- und Schülerexperimente an.
Inhalt	<p>Konzepte zur Behandlung der Mechanik, Elektrizitätslehre, Wärmelehre, Optik sowie des Stoffgebietes Schwingungen und Wellen, Akustik in der Sekundarstufe 1;</p> <p>Grundlegende physikalische Schulexperimente in der Sekundarstufe 1 Sicherheitsvorschriften im naturwissenschaftlichen Unterricht;</p> <p>Praktikum "Physikalische Schulexperimente"</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A und -TP1-A, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD1 empfohlen
Literaturangabe	- Hans-Joachim Wilke (Hrsg.) "Physikalische Schulexperimente" Bände 1 und 2 - Volk und Wissen 1997

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: erfolgreiches Absolvieren aller Versuchskomplexe im Praktikum</i>	
	Seminar "Physikunterricht in der Sekundarstufe 1" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-EP7	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik
Modultitel (englisch)	Experimental Physics 7 - Nuclear and Elementary Particle Physics
Empfohlen für:	7. Semester
Verantwortlich	Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h • Übung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden erfassen die grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Kern- und Elementarteilchenphysik. Nach aktiver Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, Aufgaben aus diesen Gebieten zu analysieren und selbstständig zu lösen. Sie können die erworbenen Kenntnisse auf typische Experimente anwenden und auf neue Problemstellungen übertragen. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Kern- und Teilchenphysik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Kern- und Teilchenphysik argumentativ darzustellen und zu begründen.
Inhalt	<p>Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Beschleuniger, Detektoren, Wechselwirkung Strahlung mit Materie, Kerneigenschaften, einfache Kernmodelle, Streuprozesse und Kernreaktionen, Kernzerfälle und Radioaktivität <p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Elementarteilchen, Umwandlungsprozesse und Erhaltungssätze, Symmetrien.
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	<ul style="list-style-type: none"> - Kernphysik von Bethge/Walter/Wiedemann - Kernphysik von Mayer-Kuckuk - Introductory Nuclear Physics by David Halliday and Kenneth S. Krane - Introduction to Elementary Particles by David J. Griffiths - Nuclear and Particle Physics by B. R. Martin
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min., mit Wichtung: 1	
	Vorlesung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (2SWS)
	Übung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD32M	Pflicht

Modultitel	Physikunterricht in der Oberschule
Modultitel (englisch)	Physics Teaching at Secondary School
Empfohlen für:	7. Semester
Verantwortlich	Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Physikunterricht in der Oberschule" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - haben einen Überblick über die Inhalte des Physikunterrichts der Sekundarstufe 2, - wenden geeignete didaktische Konzepte und Unterrichtsansätze zur zielgruppengerechten Vermittlung der Inhalte an, - bereiten physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten für den Unterricht auf, - ordnen den Inhalten des Physikunterrichts Leitideen zu, - stellen Bezüge zum Alltag, zur Technik, zur aktuellen Forschung und zur Wissenschaftsgeschichte her, - haben einen Überblick über Schulexperimente und Unterrichtsmedien in der Sekundarstufe 2 und setzen diese in verschiedenen didaktischen Funktionen gezielt ein, - sind in der Lage, Demonstrationsexperimente selbstständig aufzubauen, zu optimieren und durchzuführen.
Inhalt	<p>Mechanik in der Sekundarstufe 2 (Impuls, starrer Körper, Bezugssysteme); Thermodynamik in der Sekundarstufe 2 (Phänomenologische Betrachtungen und kinetische Gastheorie); Elektrizitätslehre in der Sekundarstufe 2 (Elektrische und magnetische Felder, Induktion und Wechselstromlehre, elektromagnetische Schwingungen und Wellen, Energieübertragung, Halbleiterbauelemente und Elektronik); Optik in der Sekundarstufe 2 (Licht als Welle, Interferenz und Polarisation); Kernphysik und Strahlenschutz; Atom- und Quantenphysik in der Sekundarstufe 2; Alltagsbezüge, Bezüge zur Technik, historische Aspekte der physikalischen Inhalte;</p> <p>Praktikum "Physikalische Schulexperimente"</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1-A, -TP2-A, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD1 empfohlen

Literaturangabe

- Hans-Joachim Wilke (Hrsg.) "Physikalische Schulexperimente" Bände 1 und 2 - Volk und Wissen 1997
- K. Simonyi "Kulturgeschichte der Physik" - Harry Deutsch, Thun 1995
- Meyer "Wie funktioniert das - Technik" - Brockhaus 2003

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: erfolgreiches Absolvieren aller Versuchskomplexe im Praktikum</i>	
	Seminar "Physikunterricht in der Oberschule" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-TP3-A	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik 3 - Analytische Mechanik und Elektrodynamik
Modultitel (englisch)	Analytical Mechanics and Electrodynamics
Empfohlen für:	7. Semester
Verantwortlich	Direktor Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h • Übung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden verstehen die fundamentalen Prinzipien und Begriffe der Hamiltonschen Mechanik und der Theorie der elektromagnetischen Strahlung so, dass sie diese wiedergeben, anwenden und damit wissenschaftlich diskutieren können. Sie sind in der Lage, Probleme aus diesen Fachgebieten zu analysieren, mathematisch zu beschreiben, die behandelten Rechenmethoden anzuwenden, Lösungswege darzulegen und zu begründen. Sie kennen grundlegende Ideen der Physik von Vielteilchensystemen. Die ersten drei Theorie-Module sollen die Studierenden in die Lage versetzen, sich mit Hilfe geeigneter Literatur auch in andere Gebiete der klassischen Physik einzuarbeiten zu können.
Inhalt	Grundlagen der Lagrangeschen und Hamiltonschen Mechanik, Symmetrien und Erhaltungsgrößen, Potentiale und Felder bewegter Ladungen, Eichsymmetrie, elektromagnetische Wellen, Schwarzkörperstrahlung, statistische Methoden, statistische Grundlagen der atomistischen Physik, Relativitätsprinzip
Teilnahmevoraussetzungen	Der Abschluss der gemäß Studienverlaufsplan vorausgegangenen Module in theoretischer und experimenteller Physik wird empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

	Vorlesung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (3SWS)
	Übung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-BW3SU1	Wahlpflicht

Modultitel Supraleitung I**Modultitel (englisch)** Superconductivity I**Empfohlen für:** 8. Semester**Verantwortlich** Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Supraleitung I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Supraleitung I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit

- B.Sc. Physik
- B.Sc. IPSP
- Lehramt Physik

Ziele

Die Studierenden

- erschließen sich, aufbauend auf einer soliden physikalischen Grundbildung, ein Forschungsgebiet der physikalischen Institute;
- werden mit den wichtigsten Phänomenen der Supraleitung vertraut;
- lernen typische Anwendungen der Supraleitung kennen.

Inhalt

In diesem Kurs werden die Studenten in erster Linie die Phänomenologie der Supraleiter vom Typ I und Typ II lernen. Theoretische Konzepte basieren auf einer makroskopischen Beschreibung des elektromagnetischen Antwort (London Theorie) und Ginzburg-Landau-Theorie werden in Detail verarbeitet. Im letzten Kapitel wird das Problem der Verankerung von Flusslinien und ihre Bedeutung für Anwendungen dargestellt.

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- D. R. Tilley and J. Tilley: Superfluidity and Superconductivity
- M. Tinkham: Introduction to Superconductivity
- R. P. Huebener: Magnetic Flux Structures in Superconductors
- P. G. de Gennes: Superconductivity of Metals and Alloys
- W. Buckel und R. Kleiner, Supraleitung

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1**

*Prüfungsvorleistung: Bearbeiten von vier Übungsblättern. Für die bewerteten Übungsblätter werden Punkte vergeben.
Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte.*

	Vorlesung "Supraleitung I" (2SWS)
	Übung "Supraleitung I" (1SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-C	Wahlpflicht

Modultitel **Chemie für Physiker****Modultitel (englisch)** Chemistry for Physicists**Empfohlen für:** 8. Semester**Verantwortlich** Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik**Dauer** 1 Semester**Modulturnus** jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Chemie für Physiker" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 100 h
- Übung "Chemie für Physiker" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)**Verwendbarkeit** • Lehramt Physik

Ziele

Die Studierenden erfassen die grundlegenden Prinzipien, Modelle und Methoden der Chemie sowie der zugrundeliegenden Nomenklatur. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Chemie wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Chemie argumentativ darzustellen und zu begründen. Sie können an weiterführenden Veranstaltungen in dieser Fachrichtung teilnehmen.

Inhalt

- Struktur der Materie: Atome, Moleküle, Ionen
- Stöchiometrie
- Energie chemischer Reaktionen
- Elektronische Struktur
- Chemische Bindung
- Zusammenhänge im Periodensystem, Hauptgruppenelemente
- (Wässrige) Lösungen
- Reaktionskinetik und chemisches Gleichgewicht
- Säuren und Basen
- Koordinationsverbindungen, Nebengruppenelemente
- Elektrochemie
- Organische Chemie
- Makromoleküle

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

- James E. Brady, John R. Holum: Chemistry. The Study of Matter and Its Changes, John Wiley & Sons 1996.
- Charles E. Mortimer: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag 2007.
- Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: Chemistry. The Central Science, Pearson Education 2009.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben.
Näheres regelt die Prüfungsordnung

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Übungsaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des gesamten Semesters.

	Vorlesung "Chemie für Physiker" (3SWS)
	Übung "Chemie für Physiker" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD4	Pflicht

Modultitel	Fachdidaktik 4 - Physik lernen und lehren
Modultitel (englisch)	Physics Learning - Physics Teaching
Empfohlen für:	8. Semester
Verantwortlich	Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Seminar "Gestalten von Physikunterricht" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Schulpraktische Studien "Fachdidaktisches Blockpraktikum I/II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - planen und gestalten zusammenhängenden Unterricht zielgruppengerecht, - wählen Unterrichtskonzepte für den Physikunterricht und wichtige methodische Großformen sowie Sozialformen zur Organisation von Physikunterricht für ihre Unterrichtsplanung bewusst aus, - entwickeln Unterrichtsideen zur Umweltbildung, zum fächerverbindenden Unterricht und zu modernen Themen im Physikunterricht, - gestalten Lernumgebungen und stellen eigene Unterrichtsmedien und Materialien zur Unterstützung von Lernprozessen her, - sind in der Lage, das Lernen an außerschulischen Lernorten zu organisieren, - beobachten, dokumentieren und bewerten Lehren und Lernen, - analysieren alternative Konzepte für den Physikunterricht.
Inhalt	<p>Festlegen von Lernzielen und Gestalten von Stoffverteilungsplänen; Auseinandersetzung mit alternativen Vermittlungskonzepten; exemplarischer Unterricht, genetischer Physikunterricht, entdeckender Unterricht, darbietender Unterricht; offener Physikunterricht und Kursunterricht, Projekte im Physikunterricht; forschendes Lernen, Lernen an Stationen und Lernzirkel, Gruppenunterricht; Spiele im Physikunterricht, Freiarbeit; Umweltbildung unter fächerverbindendem Aspekt, moderne Physik (z.B. nichtlineare Dynamik, Relativitätstheorie); Gestalten von Lernumgebungen sowie von Unterrichtsmaterialien und Medien zur Förderung von Lernprozessen; Alternative Konzepte für den Physikunterricht;</p> <p>Exkursion;</p> <p>zusammenhängende eigene Unterrichtstätigkeit im Rahmen eines Blockpraktikums</p>
Teilnahmevoraussetzungen	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, -EP4, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1-A, -TP2-A, -FD1, -FD2, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD31 und -FD32M

- Literaturangabe**
- Mikelskis (Hrsg.) "Physikdidaktik - Praxishandbuch für die Sekundarstufen I und II" - Cornelsen 2006
 - Kircher, Schneider (Hrsg.) "Physikdidaktik in der Praxis" - Springer 2002

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen

Modulprüfung: Schulpraktische Leistung (4 Wochen), mit Wichtung: 1	
<i>Prüfungsvorleistung: Seminarvortrag (30 Min.) mit schriftlicher Ausarbeitung (2 Wochen) oder Exkursionsbericht (4 Wochen)</i>	
	Seminar "Gestalten von Physikunterricht" (2SWS)
	Schulpraktische Studien "Fachdidaktisches Blockpraktikum I/II" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-TP4-A	Wahlpflicht

Modultitel	Theoretische Physik 4 - Quanten- und Relativitätstheorie
Modultitel (englisch)	Quantum Mechanics and Relativity
Empfohlen für:	8. Semester
Verantwortlich	Direktor Institut für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Quanten- und Relativitätstheorie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h • Übung "Quanten- und Relativitätstheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	Die Studierenden erlernen die Grundlagen der mathematischen Beschreibung von Objekten, die den Gesetzen der Quantenmechanik folgen. Sie erfahren dabei wesentliche Unterschiede zwischen einer deterministischen und einer statistischen Theorie zur Beschreibung der Natur soweit, dass sie die vermittelten Aussagen nachvollziehen, darstellen und mit den Fachbegriffen wissenschaftlich argumentieren können. Die vier Theorie-Module sollen helfen, Entwicklungen in der Physik auf einem fachlichen Niveau unterhalb der Originalquellen mitverfolgen und bewerten zu können.
Inhalt	Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung, statistische Aspekte der Quantenmechanik, Zustände, Observable, Unbestimmtheit, eindimensionale Eigenwertprobleme, Wasserstoffatom, Drehimpuls und Spin, Zeitentwicklung, relativistische Effekte, moderne Anwendungen
Teilnahmevoraussetzungen	Der Abschluss der gemäß Studienverlaufsplan vorausgegangenen Module in theoretischer und experimenteller Physik wird empfohlen.
Literaturangabe	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1**

Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50 % der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.

	Vorlesung "Quanten- und Relativitätstheorie" (3SWS)
	Übung "Quanten- und Relativitätstheorie" (2SWS)

Staatsexamen Lehramt an Oberschulen Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-WAS	Wahlpflicht

Modultitel	Astrophysik und Schulastronomie
Modultitel (englisch)	Astrophysics and Astrophysics Teaching in Schools
Empfohlen für:	8. Semester
Verantwortlich	Leiter Bereich Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Astrophysik und Schulastronomie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Seminar "Astrophysik und Schulastronomie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	• Lehramt Physik
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erschließen ein aktuelles Forschungsgebiet für den Unterricht, - eignen sich grundlegende Kenntnisse über das Planetensystem, Sterne und Galaxien an und gewinnen einen Einblick in relevante Fragestellungen der Kosmologie, - lernen astronomische Beobachtungsmethoden kennen und einschätzen, - wenden die Methode der Elementarisierung und didaktischen Rekonstruktion zur Aufbereitung astronomischer Themen für den Unterricht an, - lernen Medien zur Präsentation astronomischer Inhalte kennen und einschätzen.
Inhalt	<p>astronomische Beobachtung; Bezugssysteme, Sternzeit, Sonnenzeit; Physik der Planeten und Monde, Kleinkörper; Sonne, Energieerzeugung; Zustandsgrößen der Sterne, Sternaufbau; Sternentstehung und Entwicklung, HRD Endstadien der Sterne; Milchstraßensystem und Galaxien; Fragestellungen der Kosmologie</p>
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik, Ein Grundkurs, WILEY-VCH 2011, 5. Erweiterte Auflage
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsleistungen und -vorleistungen**Modulprüfung: Klausur 90 Min., mit Wichtung: 1***Prüfungsvorleistung: Referat (30 Min.) im Seminar*

	Vorlesung "Astrophysik und Schulastronomie" (2SWS)
	Seminar "Astrophysik und Schulastronomie" (2SWS)