

## Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP1 - Mechanik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics and its Mathematical Methods EP1 - Mechanics
<b>Empfohlen für:</b>	1. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP1 - Mechanik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik EP1 - Mechanik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Mathematische Methoden EP1 - Mechanik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Experimentalphysik EP1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kinematik und Dynamik des Massenpunktes, Newtonsche Gesetze, Kraft</li> <li>- Galilei- Transformation, beschleunigte Bezugssysteme, Trägheitskräfte</li> <li>- Erhaltungssätze: Impuls, Energie, Drehimpuls</li> <li>- Gravitation und Planetenbewegung</li> <li>- Massenpunktsysteme. Stoßgesetze</li> <li>- Statik und Dynamik starrer Körper</li> <li>- mechanische Schwingungen und Wellen, Fourieranalyse</li> <li>- Grundlagen der Mechanik deformierbarer Körper</li> </ul> Mathematische Methoden: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vektoren und Vektoralgebra, Koordinatensysteme</li> <li>- Einführung in die Vektoranalysis, Differentialoperatoren Gradient und Rotation</li> <li>- Darstellung mechanischer Schwingungen mittels komplexer Zahlen</li> <li>- Reihenentwicklungen und Näherungen</li> <li>- Funktionen mehrerer Variablen</li> <li>- Anwendungen der Differential- und Integralrechnung (einschließlich partieller Ableitungen)</li> <li>- Fehler- und Ausgleichsrechnung</li> </ul>

- 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 Sonderpädagogik 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**

- 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** • Lehramt Physik

**Ziele** 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.

**Inhalt**

- Statische elektrische und magnetische Felder
- Bewegte Ladungen
- Zeitabhängige Felder
- Elektromagnetische Eigenschaften des Vakuums und der Materie
- Maxwellsche Gleichungen
- Gleich- und Wechselstromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Impedanzen

Mathematische Methoden:

- Komplexe Zahlen
- Schwingungsgleichung für elektrische Schwingkreise
- Vektoranalysis
- Linien-, Flächen- und Volumenintegrale
- Integralsätze von Gauß und Stokes

Im Praktikum sind 4 Versuche aus dem Bereich Elektrizitätslehre durchzuführen.

**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**

<b>Modulprüfung:</b>	
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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP3 - Optik und Thermodynamik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics EP3 and its Mathematical Methods - Optics and Thermodynamics
<b>Empfohlen für:</b>	3. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Experimentalphysik EP3 - Optik und Thermodynamik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik EP3 - Thermodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Praktikum "Experimentalphysik EP3" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<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>
<b>Inhalt</b>	<p>Optik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen</li> <li>- Geometrische Optik, Spiegel, Linsen, Linsensysteme</li> <li>- Wellenoptik, Interferenz, Beugung an Spalt und Gitter</li> <li>- Optische Instrumente</li> <li>- Konstanz der Lichtgeschwindigkeit in Inertialsystemen</li> <li>- Lorentz-Transformation, Spezielle Relativitätstheorie und Grundlagen der relativistischen Formulierung der Mechanik und Elektrodynamik, optischer Dopplereffekt</li> </ul> <p>Mathematische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Integraltransformationen und Separationsansätze zur Lösung partieller Differentialgleichungen (z.B. Wellengleichungen in Hohlräumen, Wärmeleitungsgleichung)</li> </ul> <p>Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Temperatur und Wärmemenge</li> <li>- Wärmetransport</li> </ul>

- 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**

<b>Modulprüfung:</b>	
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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)

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

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

**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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Theoretical Physics 1 - Mechanics
<b>Empfohlen für:</b>	4. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor/in des Instituts für Theoretische Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Theoretische Mechanik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Übung "Theoretische Mechanik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	Die Studierenden erfassen grundlegende Prinzipien und Formalismen der Klassischen Mechanik und können physikalische Inhalte der Mechanik systematisch einordnen. Nach aktiver Teilnahme am Modul sind sie in der Lage, mechanische Probleme formal zu beschreiben und mit den entsprechenden mathematischen Hilfsmitteln zu analysieren. Darüber hinaus können sie neue Experimente und Gedankenexperimente entwerfen, um die abstrakten physikalischen Prinzipien der Mechanik zu erproben und zu illustrieren. Sie sind in der Lage, mit Begriffen der Theoretischen Mechanik wissenschaftlich zu diskutieren und ihre Lösungen zu Aufgaben der Theoretischen Mechanik argumentativ darzustellen und zu begründen.
<b>Inhalt</b>	<p>Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Koordinaten und Bezugssysteme (Inertialsysteme und beschleunigte Bezugssysteme), Galilei-Transformation, Newtonsche Axiome, Erhaltungssätze</li> <li>2. Eindimensionale Bewegungen</li> <li>3. Bewegung im Zentralkraftfeld</li> <li>4. Schwingungen</li> <li>5. Starrer Körper</li> <li>6. Grundzüge der Lagrangeschen und Hamiltonschen Mechanik</li> </ol>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss mindestens eines der Module 12-PHY-LA-EP1 und 12-PHY-L-EP2-A
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Honerkamp, H. Römer: Klassische Theoretische Physik, Springer-Verlag 1993</li> <li>- F. Scheck: Mechanik, Springer-Verlag 1996</li> <li>- W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 1 - Klassische Mechanik, Springer-Verlag 2011</li> <li>- W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik 2 - Analytische Mechanik, Springer-Verlag 2011</li> </ul>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

## Prüfungsleistungen und -vorleistungen

**Modulprüfung: Klausur 120 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" (3SWS)

Übung "Theoretische Mechanik" (2SWS)

**Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Fachdidaktik 1 - Grundlagen der Physikdidaktik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Basics of Physics Education
<b>Empfohlen für:</b>	5. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Grundlagen der Physikdidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Seminar "Grundlagen der Physikdidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erwerben die Fähigkeit zur begründeten Darlegung von Bildungszielen des Fachunterrichts Physik,</li> <li>- kennen Kompetenzmodelle und Bildungsstandards,</li> <li>- wenden das Verfahren der Elementarisierung und der didaktischen Rekonstruktion sowie wichtige Erkenntnismethoden der Physik unterrichtsbezogen an,</li> <li>- haben einen Überblick über den Einsatz von Medien im Physikunterricht,</li> <li>- kennen die Ursachen von Lernschwierigkeiten im Physikunterricht,</li> <li>- werden befähigt, Schülervorstellungen zu analysieren,</li> <li>- erfassen die konstruktivistische Sicht auf das Lernen im Physikunterricht,</li> <li>- haben einen Überblick über Verfahren zur Messung von Lernleistungen,</li> <li>- kennen Gegenstände und Methoden der fachdidaktischen Forschung.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A und -EP3-A
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kircher, Girwidz, Häußler "Physikdidaktik - Eine Einführung" - Springer 2001</li> <li>- Bleichroth, Dahnke, Jung, Kuhn, Merzin, Weltner "Physikdidaktik" - Aulis 1999</li> </ul>

- 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**

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

**Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 2 - Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Electro- and Magnetostatics and Mathematical Methods
<b>Empfohlen für:</b>	5. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Institut für Theoretische Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Elektro- und Magnetostatik und mathematische Methoden" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	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
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Der Abschluss der gemäß Studienverlaufsplan vorausgegangenen Module in theoretischer und experimenteller Physik wird empfohlen.
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-BW3SU1	Wahlpflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Supraleitung I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Superconductivity I
<b>Empfohlen für:</b>	6./8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Supraleitung I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Supraleitung I" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• B.Sc. Physik</li> <li>• B.Sc. IPSP</li> <li>• Lehramt Physik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erschließen sich, aufbauend auf einer soliden physikalischen Grundbildung, ein Forschungsgebiet der physikalischen Institute;</li> <li>- werden mit den wichtigsten Phänomenen der Supraleitung vertraut;</li> <li>- lernen typische Anwendungen der Supraleitung kennen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>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.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- D. R. Tilley and J. Tilley: Superfluidity and Superconductivity</li> <li>- M. Tinkham: Introduction to Superconductivity</li> <li>- R. P. Huebener: Magnetic Flux Structures in Superconductors</li> <li>- P. G. de Gennes: Superconductivity of Metals and Alloys</li> <li>- W. Buckel und R. Kleiner, Supraleitung</li> </ul>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Chemie für Physiker</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Chemistry for Physicists
<b>Empfohlen für:</b>	6./8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Chemie für Physiker" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 55 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Chemie für Physiker" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Struktur der Materie: Atome, Moleküle, Ionen</li> <li>- Stöchiometrie</li> <li>- Energie chemischer Reaktionen</li> <li>- Elektronische Struktur</li> <li>- Chemische Bindung</li> <li>- Zusammenhänge im Periodensystem, Hauptgruppenelemente</li> <li>- (Wässrige) Lösungen</li> <li>- Reaktionskinetik und chemisches Gleichgewicht</li> <li>- Säuren und Basen</li> <li>- Koordinationsverbindungen, Nebengruppenelemente</li> <li>- Elektrochemie</li> <li>- Organische Chemie</li> <li>- Makromoleküle</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- James E. Brady, John R. Holum: Chemistry. The Study of Matter and Its Changes, John Wiley &amp; Sons 1996.</li> <li>- Charles E. Mortimer: Chemie: Das Basiswissen der Chemie, Georg Thieme Verlag 2007.</li> <li>- Theodore L. Brown, H. Eugene LeMay, Bruce E. Bursten: Chemistry. The Central Science, Pearson Education 2009.</li> </ul>

### 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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics 5 - Molecular and Solid State Physics I
<b>Empfohlen für:</b>	6. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Peter-Debye-Institut für Physik der weichen Materie / Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik / Leiter Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik 5 - Molekül- und Festkörperphysik I" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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</li> <li>- erkennen und analysieren die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten von Molekülen und Festkörpern kennzeichnen</li> <li>- gewinnen einen Einblick in moderne spektroskopische Verfahren und beurteilen technologische Anwendungen molekül- und festkörperphysikalischer Prinzipien</li> <li>- lösen Aufgaben aus diesen Bereichen</li> </ul> <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>
<b>Inhalt</b>	<p>Molekülphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mechanische Eigenschaften</li> <li>2. Moleküle in elektrischen und magnetischen Feldern</li> <li>3. Massenspektroskopie</li> <li>4. Molekülspektren</li> <li>5. Große Moleküle, Biomoleküle, Übermoleküle</li> </ol> <p>Festkörperphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kristallstrukturen</li> <li>2. Beugung an periodischen Strukturen</li> <li>3. "Freie" Elektronen in Festkörpern und Bandstrukturen</li> <li>4. Halbleiter</li> </ol>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme an drei vorhergehenden Experimentalphysikmodulen
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- W. Demtröder "Experimentalphysik" Band III, Springer-Verlag 2009</li> <li>- Haken/Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag 2006</li> <li>- Kittel, Ch., Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag 2005,</li> </ul>

- 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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 4 - Quanten- und Relativitätstheorie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Quantum Mechanics and Relativity
<b>Empfohlen für:</b>	6./8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Institut für Theoretische Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Quanten- und Relativitätstheorie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Übung "Quanten- und Relativitätstheorie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	Mathematische Grundlagen der Quantenmechanik, Schrödinger-Gleichung, statistische Aspekte der Quantenmechanik, Zustände, Observable, Unbestimmtheit, eindimensionale Eigenwertprobleme, Wasserstoffatom, Drehimpuls und Spin, Zeitentwicklung, relativistische Effekte, moderne Anwendungen
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Der Abschluss der gemäß Studienverlaufsplan vorausgegangenen Module in theoretischer und experimenteller Physik wird empfohlen.
<b>Literaturangabe</b>	Hinweise zu Literaturangaben erfolgen in den Lehrveranstaltungen.
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Astrophysik und Schulastronomie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Astrophysics and Astrophysics Teaching in Schools
<b>Empfohlen für:</b>	6./8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Leiter Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Astrophysik und Schulastronomie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Seminar "Astrophysik und Schulastronomie" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erschließen ein aktuelles Forschungsgebiet für den Unterricht,</li> <li>- eignen sich grundlegende Kenntnisse über das Planetensystem, Sterne und Galaxien an und gewinnen einen Einblick in relevante Fragestellungen der Kosmologie,</li> <li>- lernen astronomische Beobachtungsmethoden kennen und einschätzen,</li> <li>- wenden die Methode der Elementarisierung und didaktischen Rekonstruktion zur Aufbereitung astronomischer Themen für den Unterricht an,</li> <li>- lernen Medien zur Präsentation astronomischer Inhalte kennen und einschätzen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik, Ein Grundkurs, WILEY-VCH 2011, 5. Erweiterte Auflage
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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)



**Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics 7 - Nuclear and Elementary Particle Physics
<b>Empfohlen für:</b>	7. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Direktor Felix-Bloch-Institut für Festkörperphysik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vorlesung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 70 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik 7 - Kern- und Teilchenphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 35 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<p>Kernphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Beschleuniger, Detektoren, Wechselwirkung Strahlung mit Materie, Kerneigenschaften, einfache Kernmodelle, Streuprozesse und Kernreaktionen, Kernzerfälle und Radioaktivität</li> </ul> <p>Elementarteilchenphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementarteilchen, Umwandlungsprozesse und Erhaltungssätze, Symmetrien.</li> </ul>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	keine
<b>Literaturangabe</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernphysik von Bethge/Walter/Wiedemann</li> <li>- Kernphysik von Mayer-Kuckuk</li> <li>- Introductory Nuclear Physics by David Halliday and Kenneth S. Krane</li> <li>- Introduction to Elementary Particles by David J. Griffiths</li> <li>- Nuclear and Particle Physics by B. R. Martin</li> </ul>
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	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 Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Physikunterricht in der Oberschule</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Physics Teaching at Secondary School
<b>Empfohlen für:</b>	7. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Wintersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar "Physikunterricht in der Oberschule" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- haben einen Überblick über die Inhalte des Physikunterrichts der Sekundarstufe 2,</li> <li>- wenden geeignete didaktische Konzepte und Unterrichtsansätze zur zielgruppengerechten Vermittlung der Inhalte an,</li> <li>- bereiten physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten für den Unterricht auf,</li> <li>- ordnen den Inhalten des Physikunterrichts Leitideen zu,</li> <li>- stellen Bezüge zum Alltag, zur Technik, zur aktuellen Forschung und zur Wissenschaftsgeschichte her,</li> <li>- haben einen Überblick über Schulexperimente und Unterrichtsmedien in der Sekundarstufe 2 und setzen diese in verschiedenen didaktischen Funktionen gezielt ein,</li> <li>- sind in der Lage, Demonstrationsexperimente selbstständig aufzubauen, zu optimieren und durchzuführen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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 Polarisierung);          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>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1, -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

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

**Staatsexamen Lehramt Sonderpädagogik Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Physikunterricht in der Sekundarstufe 1</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Physics in the Secondary School
<b>Empfohlen für:</b>	8. Semester
<b>Verantwortlich</b>	Bereich Didaktik der Physik
<b>Dauer</b>	1 Semester
<b>Modulturnus</b>	jedes Sommersemester
<b>Lehrformen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Seminar "Physikunterricht in der Sekundarstufe 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	• Lehramt Physik
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kennen die Besonderheiten des Unterrichtens in der Sekundarstufe 1,</li> <li>- haben einen Überblick über die Inhalte des Physikunterrichts der Sekundarstufe 1,</li> <li>- diskutieren geeignete didaktische Konzepte und Unterrichtsansätze zur zielgruppengerechten Vermittlung der Inhalte,</li> <li>- bereiten physikalische Phänomene, Begriffe, Prinzipien, Fakten und Gesetzmäßigkeiten der Sekundarstufe 1 für den Unterricht auf,</li> <li>- ordnen den Inhalten des Physikunterrichts Leitideen zu,</li> <li>- haben einen Überblick über Schulexperimente und Unterrichtsmedien in der Sekundarstufe 1 und setzen diese in verschiedenen didaktischen Funktionen gezielt ein,</li> <li>- sind in der Lage, Demonstrationsexperimente zunehmend selbstständig aufzubauen, zu optimieren und durchzuführen,</li> <li>- wenden Sicherheitsvorschriften für Demonstrations- und Schülerexperimente an.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A und -TP1, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD1 empfohlen
<b>Literaturangabe</b>	- Hans-Joachim Wilke (Hrsg.) "Physikalische Schulexperimente" Bände 1 und 2 - Volk und Wissen 1997
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

### Prüfungsleistungen und -vorleistungen

**Modulprüfung: Mündliche Prüfung 45 Min., mit Wichtung: 1**

*Prüfungsvorleistung: erfolgreiches Absolvieren aller Versuchskomplexe im Praktikum*

	Seminar "Physikunterricht in der Sekundarstufe 1" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2SWS)