

# Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien 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> <li>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> </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**

<b>Modulprüfung:</b>	
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 Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik und ihre mathematischen Methoden EP2 - Elektrodynamik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics and its Mathematical Methods EP2 - Electrodynamics
<b>Empfohlen für:</b>	2. 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 und ihre mathematischen Methoden EP2 - Elektrodynamik" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 100 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik EP2 - Elektrodynamik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Seminar "Mathematische Methoden EP2 - Elektrodynamik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 60 h</li> <li>• Praktikum "Experimentalphysik EP2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 20 h Selbststudium = 50 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Physik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	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.
<b>Inhalt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Statische elektrische und magnetische Felder</li> <li>- Bewegte Ladungen</li> <li>- Zeitabhängige Felder</li> <li>- Elektromagnetische Eigenschaften des Vakuums und der Materie</li> <li>- Maxwellsche Gleichungen</li> <li>- Gleich- und Wechselstromkreise, Kirchhoffsche Gesetze, Impedanzen</li> </ul> <p>Mathematische Methoden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Komplexe Zahlen</li> <li>- Schwingungsgleichung für elektrische Schwingkreise</li> <li>- Vektoranalysis</li> <li>- Linien-, Flächen- und Volumenintegrale</li> <li>- Integralsätze von Gauß und Stokes</li> </ul> <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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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> </ul>

- 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**

<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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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>	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 Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)**

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 1 - Theoretische Mechanik und mathematische Methoden</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Theoretical Mechanics and Mathematical Methods
<b>Empfohlen für:</b>	4. 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 "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Theoretische Mechanik 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 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.
<b>Inhalt</b>	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.
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Der Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1 und 12-PHY-L-EP2-A 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 "Theoretische Mechanik und mathematische Methoden"  
(3SWS)

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

**Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien 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 und 12-PHY-L-EP2-A
<b>Literaturangabe</b>	- 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

<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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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> </ul>

- 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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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**

- 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**

Die Studierenden

- 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**

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;  
 Schulpraktische Übungen mit eigenen Unterrichtsversuchen

**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**

<b>Modulprüfung: Unterrichtsversuch (2 Wochen), mit Wichtung: 1</b>	
<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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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>	6. 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-A, 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

**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 Sekundarstufe 1" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2SWS)

# Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-EP6	Pflicht

<b>Modultitel</b>	<b>Experimentalphysik 6 - Molekül- und Festkörperphysik II</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Experimental Physics 6 - Molecular Physics and Solid State Physics II
<b>Empfohlen für:</b>	7. 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 6 - Molekül- und Festkörperphysik II" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Übung "Experimentalphysik 6 - Molekül- und Festkörperphysik II" (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 vertiefen die Ausbildung in Molekül- und Festkörperphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erweitern ihre Kenntnisse zu den zentralen Inhalten der Molekül- und Festkörperphysik,</li> <li>- verstehen die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten kondensierter Materie kennzeichnen,</li> <li>- wenden die grundlegenden Konzepte auf entsprechende Fragestellungen in der modernen Spektroskopie und Materialforschung an</li> <li>- evaluieren diesbezügliche wissenschaftliche und technologische Entwicklungen</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 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Theorie der chemischen Bindung</li> <li>2. Quantenmechanische Behandlung von Molekülspektren</li> <li>3. Wechselwirkung von Molekülen mit elektromagnetischer Strahlung</li> <li>4. Magnetische Resonanz</li> </ol> <p>Festkörperphysik 2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dynamik an Kristallstrukturen</li> <li>2. Thermische Eigenschaften</li> <li>3. Elektronische Bänder</li> <li>4. Dielektrische und magnetische Eigenschaften (Supraleitung)</li> </ol>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Teilnahme am Experimentalphysikmodul 12-PHY-L-EP5
<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> <li>- Bergmann/Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6, Verlag de</li> </ul>

Gruyter 2005

**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: 1	
	Vorlesung "Experimentalphysik 6 - Molekül- und Festkörperphysik II" (2SWS)
	Übung "Experimentalphysik 6 - Molekül- und Festkörperphysik II" (2SWS)

## Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Staatsexamen	12-PHY-L-FD32G	Pflicht

### Modultitel **Physikunterricht in der Sekundarstufe 2**

**Modultitel (englisch)** Physics Teaching in High Schools

**Empfohlen für:** 7. Semester

**Verantwortlich** Bereich Didaktik der Physik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Wintersemester

**Lehrformen**

- Seminar "Physikunterricht in der Sekundarstufe 2" (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**

Die Studierenden

- 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**

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;

Praktikum "Physikalische Schulexperimente"

**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 1-3 - 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 Sekundarstufe 2" (2SWS)
	Praktikum "Physikalische Schulexperimente" (2SWS)



## Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 3 - Analytische Mechanik und Elektrodynamik</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Analytical Mechanics and Electrodynamics
<b>Empfohlen für:</b>	7. 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 "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h</li> <li>• Übung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (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 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.
<b>Inhalt</b>	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
<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 "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (3SWS)

Übung "Analytische Mechanik und Elektrodynamik" (2SWS)

**Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien 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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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>	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 Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Fachdidaktik 4 - Physik lernen und lehren</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Physics Learning - Physics Teaching
<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 "Gestalten von Physikunterricht" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h</li> <li>• Schulpraktische Studien "Fachdidaktisches Blockpraktikum I/II" (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>- planen und gestalten zusammenhängenden Unterricht zielgruppengerecht,</li> <li>- wählen Unterrichtskonzepte für den Physikunterricht und wichtige methodische Großformen sowie Sozialformen zur Organisation von Physikunterricht für ihre Unterrichtsplanung bewusst aus,</li> <li>- entwickeln Unterrichtsideen zur Umweltbildung, zum fächerverbindenden Unterricht und zu modernen Themen im Physikunterricht,</li> <li>- gestalten Lernumgebungen und stellen eigene Unterrichtsmedien und Materialien zur Unterstützung von Lernprozessen her,</li> <li>- sind in der Lage, das Lernen an außerschulischen Lernorten zu organisieren,</li> <li>- beobachten, dokumentieren und bewerten Lehren und Lernen,</li> <li>- analysieren alternative Konzepte für den Physikunterricht.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<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>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abgeschlossene Module 12-PHY-LA-EP1, -EP4, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1-A, -TP2-A, -TP3-A, -FD1, -FD2, Teilnahme am Modul 12-PHY-L-FD31 und -FD32G

- 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**

<b>Modulprüfung: Schulpraktische Leistung (4 Wochen), mit Wichtung: 1</b>	
<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 Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

### Modultitel **Lehr-Lern-Praktikum Experimentalphysik**

**Modultitel (englisch)** Teaching-Learning Project "Experimental Physics"

**Empfohlen für:** 8./9. Semester

**Verantwortlich** Leiter Bereich Didaktik der Physik

**Dauer** 1 Semester

**Modulturnus** jedes Semester

**Lehrformen** • Praktikum "Lehr-Lern-Praktikum Experimentalphysik" (4 SWS) = 60 h  
Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h

**Arbeitsaufwand** 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

**Verwendbarkeit** • Lehramt Physik (Gymnasium)

**Ziele** Die Studierenden  
- erhalten die Möglichkeit in diesem Praktikum als Mentor/Tutor ein eigenes Lehr-Lern-Projekt zu erarbeiten und in wöchentlichen Treffen mit Studienanfängern (ihren Mentee) umzusetzen.

Nach aktiver Teilnahme am Modul sind die Studierenden in der Lage  
- grundlegende physikalische Gesetzmäßigkeiten der Mechanik bzw. Elektrodynamik und Optik zu veranschaulichen  
- Aufgabenstellungen und Experimente aus diesen Bereichen zu analysieren und für ihre Mentee zu entwickeln  
- den aktiven Lernprozess ihrer Mentee im Sinne des Konstruktivismus zu fördern  
- Lehrveranstaltungen zu planen und in ihren Mentee-Gruppen umzusetzen  
- die mathematisch physikalischen Fähigkeiten und Fertigkeiten ihrer Mentees zu bewerten.

**Inhalt** Die Studierende kombinieren ihre fachlichen und fachdidaktischen Kenntnisse und Fähigkeiten in diesem weitgehend selbständigen Lehr-Lern-Praktikum. Sie überprüfen und erweitern Ihre Kompetenzen durch den Rollenwechsel vom Lernenden zum Lehrenden, in dem sie als Experimentalphysik-Mentoren/Tutoren Kleingruppen von Studierenden des ersten oder zweiten Fachsemesters Lehramt Physik bzw. Physik betreuen und begleiten. Sie lernen dabei, die subjektiven Leistungsvoraussetzungen der Studienanfänger in Bezug auf die Bewältigung gestellter Studienanforderungen einzuschätzen. Sie identifizieren Lernschwierigkeiten, Lernblockaden und Fehlvorstellungen und analysieren deren Ursachen. Ausgehend von dieser Analyse entscheiden sie sich für optimale Lehrformen, um ihre Mentee zu unterstützen, die Anforderungen in der Experimentalphysik-Ausbildung erfolgreich zu bewältigen. Die Studierenden arbeiten mit den Modulverantwortlichen und Übungsleitern der entsprechenden Experimentalphysikmodule EP1 (Mechanik, Wintersemester) und EP2 (Elektrodynamik und Optik, Sommersemester) eng zusammen und werden in fachlicher und didaktischer Hinsicht von diesen während ihres Lehr-Lern-Projektes betreut.  
Das Modul ist auf maximal 10 Teilnehmer begrenzt. Die Teilnahme ist nur nach vorheriger Absprache mit dem Lesenden des jeweiligen Experimentalphysik-

Moduls und einem schriftlichen Antrag des Studierenden an den Bereich Didaktik der Physik möglich. In dem Antrag ist das eigene Lehr-Lern-Konzept, welches im Modul umgesetzt werden soll, kurz darzustellen. Ein Vertreter des Bereichs Didaktik der Physik und der jeweilige Lesende des entsprechenden Experimentalphysik-Moduls entscheiden gemeinsam über die Annahme des Antrags, der im Wesentlichen nach den Kriterien

- Durchführbarkeit des Lehr-Lern-Projekts,
  - Nutzen für die Mentees und
  - Abbildung spezifischer Qualifikationsziele für den Studierenden
- beurteilt wird.

**Teilnahmevoraussetzungen**

Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1, -EP4, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1-A, -TP2-A, -FD1 und -FD2

**Literaturangabe**

Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik, 3. Auflage, Springer Spektrum, 2015;  
Hopf, Schecker, Wiesner "Physikdidaktik kompakt" - Aulis 2011;  
Demtröder, Experimentalphysik 1 + 2, 6. Auflage, Springer Spektrum, 2016  
Tipler, Mosca, Wagner: Physik, 7. Auflage, Springer Spektrum, 2015

**Vergabe von Leistungspunkten**

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

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Praktikumsbericht, mit Wichtung: 1</b>	
	Praktikum "Lehr-Lern-Praktikum Experimentalphysik" (4SWS)

# Staatsexamen Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Theoretische Physik 4 - Quanten- und Relativitätstheorie</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Quantum Mechanics and Relativity
<b>Empfohlen für:</b>	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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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>	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 Höheres Lehramt an Gymnasien 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>	9. 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 Höheres Lehramt an Gymnasien Physik (ab WS 2017/18)

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

<b>Modultitel</b>	<b>Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramt</b>
<b>Modultitel (englisch)</b>	Advanced Lab Course
<b>Empfohlen für:</b>	9. 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>• Praktikum "Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramt" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h</li> </ul>
<b>Arbeitsaufwand</b>	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
<b>Verwendbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lehramt Physik</li> </ul>
<b>Ziele</b>	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- erweitern ihre Kenntnisse über grundlegende experimentelle Verfahren der modernen Physik unter Berücksichtigung der Lehrinhalte an Gymnasien und machen sich mit anspruchsvoller physikalischer Experimentiertechnik vertraut;</li> <li>- gewinnen eigene experimentelle Einblicke in grundlegende spektroskopische Standardmethoden zur Abrundung der Wissensvermittlung im Gymnasium;</li> <li>- lernen, sich in anspruchsvolle wissenschaftliche Aufgaben einzuarbeiten, diese kreativ umzusetzen, und die physikalischen Grundlagen und die gewonnenen Resultate zu präsentieren und zu verteidigen.</li> </ul>
<b>Inhalt</b>	<p>Es sind im FP für Lehramt insgesamt 4 Experimente zu absolvieren. Die Studierenden wählen bevorzugt folgende Experimente, in Abstimmung mit den Vorlesungen Experimentalphysik:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kernmagnetische Resonanz (NMR) oder Photolumineszenz</li> <li>- Molekülschwingungen (IR1)</li> <li>- Zeeman-Effekt oder Radioaktivität (Gammask spektroskopie)</li> <li>- Massenspektrometrie oder Röntgenbeugung (XRD)</li> <li>- Franck-Hertz-Versuch</li> <li>- Raster-Sondenmikroskopie (AFM oder STM)</li> </ul> <p>Das Praktikum setzt eine intensive Vorbereitung auf jeden Versuch voraus, damit die Aufgaben mit hoher Selbstständigkeit bearbeitet werden können.</p>
<b>Teilnahmevoraussetzungen</b>	Abschluss der Module 12-PHY-LA-EP1, -EP4, 12-PHY-L-EP2-A, -EP3-A, -TP1-A, -TP2-A und -TP3-A.
<b>Literaturangabe</b>	Nähere Informationen finden sich in den Versuchsbeschreibungen zu den Experimenten (einsehbar unter <a href="http://home.uni-leipzig.de/physfp/">http://home.uni-leipzig.de/physfp/</a> ).
<b>Vergabe von Leistungspunkten</b>	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss der Module vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

**Prüfungsleistungen und -vorleistungen**

<b>Modulprüfung: Praktikumsleistung, mit Wichtung: 1</b>	
	Praktikum "Fortgeschrittenen-Praktikum für Lehramt" (4SWS)