

Modulhandbuch

für die Lehramtsstudiengänge Physik

**zusammengestellt für die Fachrichtung Physik
der Universität des Saarlandes
von Prof. Dr. Rolf Pelster**

Version 26.4.2007

Modulübersicht

Studienabschnitt	Modul	Titel	Derzeitige/r Modulverantwortliche/r	ECTS	Studiengang Lehrämter
1. Semester	MM	Mechanik und mathem. Methoden der Physik	Birringer	13	alle Lehrämter
2. Semester	Exp II - LA	Experimentalphysik II für LA	Jacobs	13	alle Lehrämter
3. Semester	Exp IIIa-LA	Experimentalphysik IIIa für LA	Becher	12	alle Lehrämter
4. Semester	Exp IIIb - LAG	Experimentalphysik IIIb für LAG	Becher	8	LAG
4.+ 5. Semester	Exp IIIb - LAHRB	Experimentalphysik IIIb für LAH, LHR & LAB	Becher	9	LAH, LAR, LAB
4.+ 5. Semester	FD	Fachdidaktik	Pelster	10	alle Lehrämter
5. Semester	TP I+II - LAG	Theoret. Physik I und II für LAG	Santen	8	LAG
6. Semester	TP III	Theoret. Physik III	Lücke	8	LAG
6.+ 7. Semester	ExpUnt	Experimentieren und Unterrichten	Pelster	18 (12+ 6)	alle Lehrämter
6. Semester (LAH, LAR, LAB) 8. Semester (LAG)	Exp IV - LA	Experimentalphysik III für Lehrämter	Wichert, Pelster	7 (4+3)	alle Lehrämter
7.+ 8. Semester	HP-LAG	Höhere phys. Praktika für LAG	Hartmann	9	LAG
Wahl:					
1.- 9. Semester	NWE-G	Naturwiss. Erweiterung LAG	Pelster	9	LAG
oder					
9. Semester	PP-G	Physik. Projektpraktikum LAG	Pelster	9	LAG
Wahl:					
1.- 8. Semester (LAH, LAR) 1.- 9. Semester (LAB)	NWE-HRB	Naturwiss. Erweiterung LAH, LAR, LRB	Pelster	6	LAH, LAR, LAB
oder					
8. Semester (LAH, LAR) 9. Semester (LAB)	PP-HRB	Physikalisches Projektpraktikum LAH, LAR & LRB	Pelster	6	LAH, LAR, LAB

ECTS-Punkte für fachdidaktische Anteile sind in *rot* angegeben.

Wissenschaftliche Arbeit

10. Semester				22	LAG
10. Semester				22	LAB
8. Semester				16	LAH, LAR

Mechanik und mathematische Methoden der Physik					MM
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1	5	jährlich (WS)	1 Semester	10	13

Modulverantwortliche/r	Birringer										
Dozent/inn/en	2 Hochschullehrer(innen) der Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe										
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge										
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.										
Leistungskontrollen / Prüfungen	Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung (für das gesamte Modul). Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.										
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 4 SWS / 4 CP • Vorlesung „Mathematische Methoden der Physik“ 3 SWS / 3 CP • gemeinsame Übung zu den beiden Vorlesungen (max. Gruppengröße: 15) 3 SWS / 6 CP <p>Die beiden Vorlesungen sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Die Lehramtsstudierenden erhalten aber eine eigene Übungsbetreuung. Sie bearbeiten Übungen, die sich im Umfang und zu einem Teil auch in den Inhalten von den Übungen für die Bachelor-Studierenden unterscheiden.</p>										
Arbeitsaufwand	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 15 Wochen à 4 SWS</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">60 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vorlesung „Mathematische Methoden der Physik“ 15 Wochen à 3 SWS</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">45 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Übung 15 Wochen à 3 SWS</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">45 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">240 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Summe</td> <td style="text-align: right; vertical-align: bottom;">----- 390 Stunden</td> </tr> </table>	Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden	Vorlesung „Mathematische Methoden der Physik“ 15 Wochen à 3 SWS	45 Stunden	Übung 15 Wochen à 3 SWS	45 Stunden	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	240 Stunden	Summe	----- 390 Stunden
Vorlesung „Mechanik, Schwingungen und Wellen“ 15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden										
Vorlesung „Mathematische Methoden der Physik“ 15 Wochen à 3 SWS	45 Stunden										
Übung 15 Wochen à 3 SWS	45 Stunden										
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	240 Stunden										
Summe	----- 390 Stunden										
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung										

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur klassischen Mechanik sowie zu Schwingungen und Wellen unter experimentell-phänomenologischen Gesichtspunkten
- Einführung in die mathematische Formulierung physikalischer Gesetzmäßigkeiten
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Kennenlernen grundlegender Begriffe, Phänomene, Konzepte und Methoden
- Einüben elementarer Techniken wissenschaftlichen Arbeitens, insbesondere der Fähigkeit, physikalischer Problemstellungen durch Anwendung mathematischer Formalismen selbständig zu lösen
- Übersicht über weiterführende Rechentechniken

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Mechanik, Schwingungen und Wellen

- Mechanik: Messen und Maße, Vektoren, Newtonsche Axiome, Punktmechanik, Potenzialbegriff, Planetenbewegung, Bezugssysteme, Relativitätsmechanik, Mechanik des starren Körpers, Mechanik von Flüssigkeiten
- Schwingungen und Wellen: Harmonischer Oszillator; freie, gedämpfte und getriebene Schwingung; gekoppelte Schwingungen, Schwebungen und Gruppengeschwindigkeit, Wellenbewegung in Medien, Energietransport und Energiedichte einer Welle
- Behandlung und Einübung der im Rahmen der Mechanik benötigten Rechentechniken (auf den Vorlesungsverlauf verteilt)

Mathematische Methoden der Physik:

- Vektorräume, lineare Abbildungen, Eigenwerte, Diagonalisierung
- Funktionen von n Veränderlichen
- nichtlineare Koordinatentransformationen, Differentialgeometrie
- Differential- und Integralrechnung in n -dimensionalen Räumen
- Schwingungen und gekoppelte Differentialgleichungen

Weitere Informationen

Allgemeines:

- Mit dem Modul beginnt das Physik-Studium im Wintersemester. Inhaltlich wird ein Wissensstand mind. gemäß guten Leistungen in Grundkursen Physik und Mathematik vorausgesetzt. Der Besuch des Vorkurses, der Oberstufen-Schulmathematik studienvorbereitend aufarbeitet, wird empfohlen (jeweils im September/Oktobre vor Beginn der Vorlesungen).
- Die Modulveranstaltungen sind aufeinander und mit dem Physikalischen Grundpraktikum abgestimmt.

Literaturhinweise:

Die Veranstaltungen folgen keinem bestimmten Lehrbuch. Zu Beginn der Veranstaltung wird unterstützende Literatur bekannt gegeben.

Folgende beispielhafte Standardwerke sind zu empfehlen:

Mechanik, Schwingungen und Wellen

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998
- *Berkeley Physik Kurs, Bd. 1, Mechanik*; Springer Verlag, 5. Auflage, 1991
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd. 1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001)*;
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 4. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-26034-X.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.

Mathematische Methoden der Physik:

- S. Großmann, *Mathematischer Einführungskurs für die Physik*, Teubner Verlag, 2005
- W. Nolting, *Grundkurs Theoretische Physik, 7. Auflage*, Springer Verlag, 2004, ISBN 3540214747
- C. B. Lang, N. Pucker, *Mathematische Methoden in der Physik*, Elsevier, (2005)
- K.F. Riley, M.P. Hobson, S.J. Bence, *Mathematical Methods for Physics and Engineering*, Cambridge University Press, (2006)

Experimentalphysik II für Lehramtskandidaten					Exp II - LA
Studiensem. 2.	Regelstudiensem. 6.	Turnus Jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 9	ECTS-Punkte 13

Modulverantwortliche/r	Jacobs																
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe																
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge																
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.																
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlußgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat 																
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Elektromagnetismus“ 4 SWS / 4 CP • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS / 4 CP • Physikalisches Grundpraktikum I für Lehramtskandidaten (Gruppengröße: 2) 3 SWS / 5 CP <p>Vorlesungen und Übung sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik. Das Grundpraktikum I unterscheidet sich von der entsprechenden Veranstaltung für Bachelorstudenten durch die Anzahl der durchzuführenden Versuche (7 statt 10)</p>																
Arbeitsaufwand	<p>a) Vorlesung „Elektromagnetismus“</p> <table> <tbody> <tr> <td>15 Wochen à 4 SWS</td> <td>60 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Übung zur Vorlesung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen à 2 SWS</td> <td>30 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung</td> <td>150 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Summe</td> <td>240 Stunden</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) Physikalisches Grundpraktikum I für LA</p> <table> <tbody> <tr> <td>Durchführung von 7 Versuchen</td> <td>28 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung und Auswertung</td> <td>122 Stunden</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Summe</td> <td>150 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden	Übung zur Vorlesung		15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	150 Stunden	Summe	240 Stunden	Durchführung von 7 Versuchen	28 Stunden	Vorbereitung und Auswertung	122 Stunden	Summe	150 Stunden
15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden																
Übung zur Vorlesung																	
15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden																
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	150 Stunden																
Summe	240 Stunden																
Durchführung von 7 Versuchen	28 Stunden																
Vorbereitung und Auswertung	122 Stunden																
Summe	150 Stunden																
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)																

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Elektrizitätslehre
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus den Bereichen Mechanik und Elektrizitätslehre durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung physikalischer Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.

Inhalt

Elektromagnetismus

- Elektrostatik
- Elektrischer Strom und Magnetismus
- Maxwell-Gleichungen
- Elektromagnetische Schwingungen und Wellen
- elektrotechnische Anwendungen
- Behandlung und Einübung der im Rahmen der Elektrizitätslehre benötigten Rechentechniken (auf den Vorlesungsverlauf verteilt)

Physikalisches Grundpraktikum I für Lehramtskandidaten

Insgesamt 7 Versuche aus den Bereichen Mechanik und Elektrik. Die Auswahl der Versuche und deren Reihenfolge ist mit den experimentalphysikalischen Vorlesungen der ersten beiden Semester abgestimmt.

- Einführung in die Fehlerrechnung
- Versuche zur Mechanik (z. B. Schwingungen, Drehbewegungen, Kreisel, mech. Materialeigenschaften, Akustik)
- Versuche zur Elektrizitätslehre (z.B. Gleichstrom, Wechselstrom, Magnetismus, Hall-Effekt, analoge Elektronik, alternative Energiequellen)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf das Modul des ersten Semesters (MM) aufgebaut.
- Lehramtskandidaten, deren 2. Fach nicht Mathematik oder Informatik ist, können an einer Begleitveranstaltung „Mathematisches Tutorium I“ teilnehmen und sich dieses im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE-G bzw. NEW-HRB anrechnen lassen.

Literaturhinweise:

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005; *Bd 2: Elektrodynamik*; Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 2002.
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998; *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 2. Elektromagnetismus*; Gruyter-Verlag; 9. Auflage, 2006.
- *Berkeley Physik Kurs, Bd.2, Elektrizität und Magnetismus*, Springer Verlag, 4. Auflage, 1989.
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd.1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001); Bd.2, Elektromagnetismus und Struktur der Materie (3. Auflage, 2001)*;
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 4. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-26034-X.
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 2", 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Experimentalphysik IIIa für Lehramtskandidaten					Exp IIIa -LA
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
3.	7.	Jährlich (WS)	1 Semester	8	12

Modulverantwortliche/r	Becher	
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlußgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat 	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Optik und Thermodynamik“ • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) • Physikalisches Grundpraktikum II (Gruppengröße: 2) 	<p>3 SWS / 3 CP</p> <p>1 SWS / 2 CP</p> <p>4 SWS / 7 CP</p>
Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung, Übung und Praktikum sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik.</p> <p>a) Vorlesung „Optik und Thermodynamik“</p> <p>15 Wochen à 3 SWS 45 Stunden</p> <p>Übung zur Vorlesung</p> <p>15 Wochen à 1 SWS 15 Stunden</p> <p>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung 90 Stunden</p> <p style="text-align: right;">Summe 150 Stunden</p> <p>b) Physikalisches Grundpraktikum II</p> <p>Durchführung von 10 Versuchen 40 Stunden</p> <p>Vorbereitung und Auswertung 170 Stunden</p> <p style="text-align: right;">Summe 210 Stunden</p>	
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)	

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Optik, Thermodynamik und Radioaktivität
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus den Bereichen Optik, Thermodynamik und Radioaktivität durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung physikalischer Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.

Inhalt

Optik und Thermodynamik

- Elektromagnetische Wellen in Materie
- Geometrische Optik
- Optische Instrumente
- Kohärenz, Interferenz und Beugung
- Grundlagen des Lasers

- Temperatur, Wärmetransport, kinetische Gastheorie, ideale Gase, Hauptsätze der Thermodynamik, Kreisprozesse
- kinetische Theorie der Wärme, Brownsche Molekularbewegung, Boltzmann-Verteilung, Wärmeleitung und Diffusion
- Einführung in die Statistische Physik
- Strahlungsgesetze, Hohlraumstrahlung

Physikalisches Grundpraktikum II

Insgesamt 10 Versuche aus den Bereichen Optik, Thermodynamik und Radioaktivität.

- Versuche zur Thermodynamik (z.B. Temperaturmessung, Gasgesetze, Kreisprozesse, Wärmekapazität, Phasenumwandlungen, Wärmeleitung, Peltier-Effekt)
- Versuche zur den Grundlagen der Radioaktivität
- Versuche zur Optik (z.B. Geometrische Optik, Beugung, Mikroskop, polarisiertes Licht, opt. Materialkonstanten, Emission von Licht)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module der ersten beiden Semester aufgebaut.

Literaturhinweise:

- Halliday, Resnik, Walker, Koch: *Physik*, Verlag Wiley-VCH, 1. Auflage, 2005.
- Dransfeld, Kienle, Kalvius: *Physik 1: Mechanik und Wärme*; Oldenbourg-Verlag, 10. Auflage, 2005; *Bd 2: Elektrodynamik*; Oldenbourg-Verlag, 6. Auflage, 2002.
- Meschede: *Gerthsen Physik*, Springer Verlag, 23. Auflage, 2006.
- Bergmann-Schäfer, *Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd.1, Mechanik, Akustik, Wärme*; Gruyter-Verlag, 11. Auflage, 1998
- *Feynman Vorlesungen über Physik, Bd.1, Mechanik, Strahlung und Wärme (4. Auflage, 2001)*;
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 1", 4. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-26034-X.
- W. Demtröder, "Experimentalphysik 2", 3. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-20210-2.
- E. Hecht, "Optik", 4. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2005, ISBN 3-486-24917-7.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, "Moderne Physik", 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Experimentalphysik IIIb für LAG					Exp IIIb - LAG
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
4.	8.	Jährlich (SS)	2 Semester	6	8

Modulverantwortliche/r	Becher																
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 1 Praktikumsleiter 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe																
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LAG																
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.																
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlußgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat 																
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“ 4 SWS / 4 CP • Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS / 2 CP • Physikalisches Grundpraktikum IIIa für LAG (Gruppengröße: 2) 1 SWS / 2 CP <p>Vorlesung und Übung sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik.</p>																
Arbeitsaufwand	<p>a) Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“</p> <table> <tr> <td>15 Wochen à 4 SWS</td> <td>60 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Übung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen à 1 SWS</td> <td>15 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung</td> <td>105 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>180 Stunden</td> </tr> </table> <p>b) Physikalisches Grundpraktikum IIIa für LAG</p> <table> <tr> <td>Durchführung von 3 Versuchen</td> <td>12 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung und Auswertung</td> <td>48 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>60 Stunden</td> </tr> </table>	15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden	Übung		15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	105 Stunden	Summe	180 Stunden	Durchführung von 3 Versuchen	12 Stunden	Vorbereitung und Auswertung	48 Stunden	Summe	60 Stunden
15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden																
Übung																	
15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden																
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	105 Stunden																
Summe	180 Stunden																
Durchführung von 3 Versuchen	12 Stunden																
Vorbereitung und Auswertung	48 Stunden																
Summe	60 Stunden																
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)																

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Quanten- und Atomphysik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Rolle von Schlüsselexperimenten
- Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus verschiedenen Bereichen der Physik durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen
- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung physikalischer Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.

Inhalt

Atom- und Quantenphysik

- Atomarer Aufbau der Materie
- Licht als Teilchen
- Materiewellen
- Einzelteilchenexperimente und Statistische Deutung
- Atomspektren und Atommodelle
- Schrödinger-Gleichung und einfache Potentiale
- H-Atom
- Spin
- Atome in magnetischen und elektrischen Feldern

Grundpraktikum IIIa für LAG:

3 vertiefende Versuche aus verschiedenen Bereichen der Physik
(z. B. Rastertunnelmikroskop, digitale Elektronik, Supraleitung, Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Millikan-Versuch, e/m-Bestimmung, Kohärenz von Wellen, Phasenumwandlungen, Temperaturstrahler)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module der ersten drei Semester aufgebaut.
- Lehramtskandidaten, deren 2. Fach nicht Mathematik oder Informatik ist, können an einer Begleitveranstaltung „Mathematisches Tutorium II“ teilnehmen und sich dieses im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE-G anrechnen lassen.

Literaturhinweise:

- W. Demtröder, "Experimentalphysik 3", 3. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-21473-9.
- H. Haken, H.C. Wolf, „Atom- und Quantenphysik“, 8. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-02621-5.
- T. Mayer-Kuckuk, „Atomphysik“, 5. Auflage, Teubner Verlag, 1997, ISBN: 3-519-43042-8.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, „Moderne Physik“, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.
- Feynman, *Vorlesungen über Physik, Bd.3, Quantenmechanik (4. Auflage 1999)*; Oldenbourg Verlag.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Experimentalphysik IIIb für LAH, LAR und LAB					Exp IIIb - LAHRB
Studiensem. 4.+ 5.	Regelstudiensem. 7. (LAH,LAR) 9. (LAB)	Turnus Jährlich (SS)	Dauer 2 Semester	SWS 7	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r

Becher

Dozent/inn/en

1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik
1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
1 Praktikumsleiter
1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe

Zuordnung zum Curriculum

[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Pflicht für LAH, LAR und LAB

Zulassungsvoraussetzungen

Keine formalen Voraussetzungen.

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Vorlesung mit Übung: Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
- Praktikum: für jeden Versuch Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung, Versuchsauswertung, Abschlußgespräch mit Versuchsbetreuer, unbenotetes Testat

Lehrveranstaltungen / SWS

[ggf. max. Gruppengröße]

- Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“ 4 SWS / 4 CP
- Übung zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS / 2 CP
- Physikalisches Grundpraktikum III für LAH, LAR & LAB (Gruppengröße: 2) 2 SWS / 3 CP

Vorlesung und Übung sind auch Teil des Bachelor-Studiengangs Physik.

Arbeitsaufwand

- a) Vorlesung „Atom- und Quantenphysik“**
- | | |
|--|-------------|
| 15 Wochen à 4 SWS | 60 Stunden |
| Übung | |
| 15 Wochen à 1 SWS | 15 Stunden |
| Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung | 105 Stunden |
| Summe | 180 Stunden |

b) Physikalisches Grundpraktikum III für LAH, LAR & LAB

- | | |
|------------------------------|------------|
| Durchführung von 4 Versuchen | 16 Stunden |
| Vorbereitung und Auswertung | 74 Stunden |
| Summe | 90 Stunden |

Modulnote

Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung (die erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die Anerkennung des Moduls)

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Quanten- und Atomphysik
- Vermittlung eines Überblicks der historischen Entwicklung und moderner Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik, insbesondere der Rolle von Schlüsselexperimenten
- Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien aus verschiedenen Bereichen der Physik durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen verschiedener Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Lernen, wie und mit welcher Genauigkeit mit einem vorgegebenen Versuchsaufbau und Messinstrumenten Messungen durchgeführt werden
- Einüben der Fähigkeit, ein genaues und vollständiges Versuchsprotokoll zu führen
- Fähigkeit, Daten mathematisch zu analysieren (Kurvenanpassung, Fehlerrechnung), wesentliche funktionale Zusammenhänge graphisch darzustellen und Messergebnisse zu beurteilen

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen
- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung physikalischer Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.

Inhalt

Atom- und Quantenphysik

- Atomarer Aufbau der Materie
- Licht als Teilchen
- Materiewellen
- Einzelteilchenexperimente und statistische Deutung
- Atomspektren und Atommodelle
- Schrödinger-Gleichung und einfache Potentiale
- H-Atom
- Spin
- Atome in magnetischen und elektrischen Feldern

Phys. Grundpraktikum III für LAH, LAR & LAB:

4 vertiefende Versuche aus verschiedenen Bereichen der Physik
(z. B. Rastertunnelmikroskop, digitale Elektronik, Supraleitung, Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Millikan-Versuch, e/m-Bestimmung, Kohärenz von Wellen, Phasenumwandlungen, Temperaturstrahler)

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module der ersten drei Semester aufgebaut.
- Lehramtskandidaten, deren 2. Fach nicht Mathematik oder Informatik ist, können an einer Begleitveranstaltung „Mathematisches Tutorium II“ teilnehmen und sich dieses im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE-HRB anrechnen lassen.

Literaturhinweise:

- W. Demtröder, "Experimentalphysik 3", 3. Auflage, Springer Verlag, 2005, ISBN 3-540-21473-9.
- H. Haken, H.C. Wolf, „Atom- und Quantenphysik“, 8. Auflage, Springer Verlag, 2004, ISBN 3-540-02621-5.
- T. Mayer-Kuckuk, „Atomphysik“, 5. Auflage, Teubner Verlag, 1997, ISBN: 3-519-43042-8.
- P.A. Tipler, R.A. Llewelyn, „Moderne Physik“, 1. Auflage, Oldenbourg Verlag, 2003, ISBN: 3-486-25564-9.
- Feynman, *Vorlesungen über Physik, Bd.3, Quantenmechanik (4. Auflage 1999)*; Oldenbourg Verlag.

Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Praktikumsversuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung zum Grundpraktikum ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (bei den Praktikumsleitern)

Modul Fachdidaktik					Abk. FD
Studiensem. 4+5	Regelstudiensem. 7. (LAG,LAB) 5. (LAH,LAR)	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 4 SWS + 15 Tage Schulpraktikum	ECTS-Punkte 10

Modulverantwortliche/r	Pelster														
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer der Physik 2 x 1 abgeordneter Lehrer + Lehrpersonal an Schulen (für das semesterbegleitende Schulpraktikum)														
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge														
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> • Erfolgreiche Absolvierung des Orientierungspraktikums • Für das semesterbegleitende fachdid. Schulpraktikum: gleichzeitiger Besuch einer der Modulvorlesungen 														
Leistungskontrollen / Prüfungen	Vorlesungen mit Übungen: benotete Übungsaufgaben Schulpraktikum: Durchführung und Analyse von Unterricht														
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Fachdidaktik I 2 SWS / 3 CP (Vorlesung mit Übung, max. Gruppengröße der Übung: 15) • Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP (Vorlesung mit Übung, max. Gruppengröße der Übung: 15) • Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum 15 Tage/ 4 CP 														
Arbeitsaufwand	<table> <tbody> <tr> <td><u>Vorlesungen</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2*15 Wochen à 2 SWS</td> <td style="text-align: right;">60 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vor- / Nachbereitung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben</td> <td style="text-align: right;">120 Stunden</td> </tr> <tr> <td><u>semesterbegleitendes Schulpraktikum</u></td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen à 8 Stunden</td> <td style="text-align: right;">120 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td style="text-align: right;">----- 300 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	<u>Vorlesungen</u>		2*15 Wochen à 2 SWS	60 Stunden	Vor- / Nachbereitung		inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben	120 Stunden	<u>semesterbegleitendes Schulpraktikum</u>		15 Wochen à 8 Stunden	120 Stunden	Summe	----- 300 Stunden
<u>Vorlesungen</u>															
2*15 Wochen à 2 SWS	60 Stunden														
Vor- / Nachbereitung															
inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben	120 Stunden														
<u>semesterbegleitendes Schulpraktikum</u>															
15 Wochen à 8 Stunden	120 Stunden														
Summe	----- 300 Stunden														
Modulnote	Mittelwert der Noten aus den beiden Vorlesungen mit Übungen														

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Fachdidaktik Physik
- Kennenlernen der Lehrpläne der Zielschulform
- Anwendung fachdidaktischer Kriterien und Methoden
- Konzipierung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsstunden
- Erweiterung des didaktisch-methodischen Handlungsrepertoires
- Überprüfung der Eignung und Neigung zum Lehrerberuf

Kompetenzen:

- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- komplexe und abstrakte Sachverhalte elementarisieren, didaktisch rekonstruieren und versprachlichen können
- Unterrichtseinheiten auf unterschiedlichem Anforderungs- und Kompetenzniveau planen und gestalten können
- über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und schülergemäßer Vereinfachung verfügen
- exemplarische Kenntnisse über Schülervorstellungen, typische Verständnishürden und Fehler in den verschiedenen Themengebieten des Physikunterrichts haben
- über ein breites Methodenrepertoire verfügen und verschiedene Darstellungsformen nutzen
- Wirkung und Einsatz von Fachmedien kennen
- über geübte Strategien zur Sicherung und Vertiefung verfügen
- unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und –beurteilung kennen und nutzen

Inhalt

Vorlesungen mit Übungen

- Dimensionen und Legitimation von Physikunterricht
- Lernziele (Einteilung, Auswahl, Formulierung, Operationalisierung, Taxonomien)
- Lehrpläne, langfristige Planung
- Sachanalysen (Elementarisierung und didaktische Rekonstruktion)
- Methoden des Physikunterrichts (Konzepte, Formen, Unterrichtsphasen)
- Anfertigung von Unterrichtsskizzen (Stundenverlaufspläne)
- Experimente, Frage- und Impulstechniken, Tafelbild, Materialien
- Erlasse und Gesetze
- Erstellung von Aufgaben, Lernerfolgskontrollen

Semesterbegleitendes fachdidaktisches Schulpraktikum

- Hospitierende Unterrichtsteilnahme
- Planung, Durchführung und Analyse einzelner Unterrichtsstunden

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA und Exp IIIa- LA aufgebaut

Literaturhinweise:

Bleichroth et al., „*Fachdidaktik Physik*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1999 (ISBN 3-7614-2079-X)

Kircher, Girwidz, Häußler, „*Physikdidaktik: Eine Einführung*“, Springer Verlag Berlin, 2001 (ISBN 3-540-41936-5)

Kircher, Schneider, „*Physikdidaktik in der Praxis*“, Springer Verlag Berlin, 2003 (ISBN 3-540-41937-3)

Kroner, Schauer, „*Unterricht erfolgreich planen und durchführen*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1997 (ISBN 3-7614-1924-4)

Lehrpläne für das Fach Physik des saarländischen Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft, <http://www.bildungsserver.saarland.de>

Anmeldung: Zur Teilnahme am Schulpraktikum ist spätestens zu Semesterbeginn eine Anmeldung sowohl bei den Dozent(inn)en der Vorlesung als auch beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich.

Praktikumsort: Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen. Die Zuweisung erfolgt in Gruppen durch die Geschäftsstelle des Zentrums für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozent(inn)en der Vorlesung.

Theoretische Physik I und II für LAG					TP I+II - LAG
Studiensem. 5.	Regelstudiensem. 9.	Turnus jährlich (WS) oder (SS+WS)	Dauer 1 Semester oder 2 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Santen
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Theoretischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LAG
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.
Leistungskontrollen / Prüfungen	Option a): eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Option b): zwei benotete Klausuren oder mündliche Prüfungen Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.

Lehrveranstaltungen / SWS
 [ggf. max. Gruppengröße]

Option a)

- Vorlesung „Klassische Mechanik und Elektrodynamik“
4 SWS / 4 CP
- Übung zur Vorlesung
(max. Gruppengröße: 15) 2 SWS / 4 CP

Im Gegensatz zum Bachelor-Studiengang Physik, in dem zwei getrennte Theorie-Vorlesungen für die Klassische Mechanik und die Elektrodynamik angeboten werden, erhalten LAG-Studierenden hier einen einsemestrigen Überblick über das Themengebiet. Im Folgemodul TP III (Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte) werden beide Studierendengruppen wieder zusammengeführt.

Option b)

Die LAG-Studierenden besuchen über 2 Semester (SS und WS, z. B. 4. und 5. Semester) die der Option a) entsprechenden Veranstaltungsteile aus dem Bachelor-Studiengang Physik, also jeweils für ein halbes Semester eine Vorlesung à 4 SWS und eine Übung à 2 SWS :

- Vorlesung „Theoretische Physik I“ (50%)
(Klassische Mechanik) 2 SWS / 2 CP
- Übung zur „Theoretischen Physik I“
(max. Gruppengröße: 15) 1 SWS / 2 CP
- Vorlesung „Theoretische Physik II“ (50%)
(Elektrodynamik) 2 SWS / 2 CP
- Übung zur „Theoretischen Physik II“
(max. Gruppengröße: 15) 1 SWS / 2 CP

Lehramtsstudierende, die die obigen Bachelorveranstaltungen im vollen Umfang absolvieren, können sich dies im Rahmen des Wahlpflichtmoduls NWE-G anrechnen lassen (siehe die entsprechende Modulbeschreibung).

Hinweis: Werden beide Optionen angeboten, wird den Studierenden freigestellt, welche sie wählen.

Arbeitsaufwand

Vorlesung	15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden
Übung	15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung		
		150 Stunden
	Summe	240 Stunden

Modulnote

Note der Klausur bzw. der mündl. Prüfung (Option a) bzw. Mittelwert der Klausuren bzw. mündlichen Prüfungen (Option b)

Lernziele:

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik im Bereich der klassischen Mechanik
- Theoretische Beschreibung von elektromagnetischen Feldern und Wechselwirkungen
- Einführung in die Methoden der klassischen Feldtheorie
- Kennenlernen des Wechselspiels von Theoretischer Physik und Experimentalphysik
- Erwerb von Grundkenntnissen zum Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Einüben der wichtigsten Arbeitsstrategien der Theoretischen Physik

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Klassische Mechanik und Elektrodynamik

- Mechanik der Mehrteilchensysteme
- Fourierreihen und -transformationen
- Der starre Körper
- Lagrange-Mechanik

- Mathematische Methoden der Elektrodynamik
- Maxwellgleichungen
- Elektrostatik, Magnetostatik
- Elektrodynamik von Teilchen und Feldern

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf das Modul MM aufgebaut, insbesondere auf die Mathematikkenntnisse aus der Veranstaltung „Mathematische Methoden der Physik“.

Literaturhinweise:

- H. Goldstein, [C. P. Poole](#), [J. Safko](#), Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2006
- [L. D. Landau](#), [E.M. Lifschitz](#), Lehrbuch der theoretischen Physik Bd.1, Harri Deutsch, 1997
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 2, Springer, 2006
- F. Kuypers, Klassische Mechanik, Wiley-VCH, 2005
- [J.V. Jose](#), [E.J. Saletan](#), Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press, 1998

- J.D. Jackson, Klassische Elektrodynamik, de Gruyter, 2006
- T. Fließbach, Elektrodynamik, Spektrum Akademischer Verlag, 2004
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 3, Springer, 2004

Theoretische Physik III – Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte					TP III
Studiensem. 6.	Regelstudiensem. 10.	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 6	ECTS-Punkte 8

Modulverantwortliche/r	Lücke	
Dozent/inn/en	1 Hochschullehrer(in) der Theoretischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LAG	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	Eine benotete Klausur oder mündliche Prüfung. Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Theoretische Physik III“ (Quantenphysik und statistische Physik) 4 SWS / 4 CP • Übung zur TP III (max. Gruppengröße: 15) 2 SWS / 4 CP 	
	Die Vorlesung ist auch Teil des Bachelor-Studiengangs.	
Arbeitsaufwand	Vorlesung „Theoretische Physik III“ 15 Wochen à 4 SWS	60 Stunden
	Übung 15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden
	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben sowie Klausur- oder Prüfungsvorbereitung	150 Stunden
	Summe	----- 240 Stunden
Modulnote	Note der Klausur bzw. der mündlichen Prüfung	

Lernziele:

- Beherrschung der grundlegenden Konzepte, Methoden und Denkweisen der theoretischen Physik im Bereich der theoretischen Quantenphysik und der statistischen Physik
- Erlangen eines Verständnisses von physikalischen Gesetzen, die als Wahrscheinlichkeitsaussagen formuliert sind
- Erkennen des Zusammenhangs zwischen theoretischen Begriffen und Resultaten mit experimentellen Ergebnissen
- Erwerb von Grundkenntnissen zum Beitrag der Theoretischen Physik zu Begriffsbildung und Begriffsgeschichte
- Einüben der wichtigsten Arbeitsstrategien der Theoretischen Physik

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

- Schrödinger-Gleichung, Eigenzustände, zeitliche Entwicklung
- Eindimensionale Probleme
- Orts- u. Impulsdarstellung
- Allgemeiner Formalismus der Quantenmechanik
- Harmonischer Oszillator
- Unitäre Transformationen, Symmetrien
- Quantenmechanischer Drehimpuls, Wasserstoffatom
- Grundlagen der statistischen Mechanik
- Gleichgewichtsensemble
- Anschluss an die Thermodynamik
- Das klassische ideale Gas

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird das Modul TP I+II-LAG vorausgesetzt.

Literaturhinweise:

- C. Cohen-Tannoudji, B. Diu, F. Laloe, Quantenmechanik 1, de Gruyter, 1998
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 5/1, Springer, 2003
- R. Shankar, Principles of Quantum Mechanics, Springer, 1994
- F. Schwabl, Quantenmechanik 1, Springer, 2004
- F. Schwabl, Statistische Mechanik, Springer, 2006
- W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik 6, Springer, 2004
- W. Brenig, Statistische Theorie der Wärme, Springer, 1992
- F. Reif und W. Muschnik, Statistische Physik und Theorie der Wärme, de Gruyter, 1987
- M. LeBellac, F. Mortessagne, G.G. Batrouni, Equilibrium and Non-Equilibrium Thermodynamics, Cambridge University Press, 2004

Modul Experimentieren und Unterrichten					Abk. ExpUnt
Studiensem. 6.+7.	Regelstudiensem. 9. (LAG,LAB) 7. (LAH,LAR)	Turnus jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 8 SWS + 4 Wochen Schulpraktikum	ECTS-Punkte 18 (12 fachdid. + 6 fachwiss.)

Modulverantwortliche/r	Pelster		
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer der Physik (Pelster), 2 x 2 abgeordnete Lehrer pro Praktikumsgruppe Lehrpersonal an Schulen (für das vierwöchige fachdidaktische Schulpraktikum)		
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge		
Zulassungsvoraussetzungen	<ul style="list-style-type: none"> Erfolgreiche Absolvierung des Moduls FD (Fachdidaktik) Für das vierwöchige fachdid. Schulpraktikum: gleichzeitiger Besuch einer der beiden Modulveranstaltungen <i>Schulorientiertes Experimentieren I und II</i> 		
Leistungskontrollen / Prüfungen	Praktika „ <i>Schulorientiertes Experimentieren</i> “: Vorträge mit schriftlichen Ausarbeitungen Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum: benoteter Praktikumsbericht		
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> Schulorientiertes Experimentieren I (Praktikum & Seminar, max. 10 Studenten) [CP: 3 fachdid. + 3 fachwiss.] Schulorientiertes Experimentieren II (Praktikum & Seminar, max. 10 Studenten) [CP: 3 fachdid. + 3 fachwiss.] Fachdidaktisches Schulpraktikum 	4 SWS / 6 CP	4 SWS / 6 CP
Arbeitsaufwand	<u>Schulorientiertes Experimentieren I und II</u> 2*15 Wochen à 4 SWS Vor- / Nachbereitung inkl. der Anfertigung von Ausarbeitungen		120 Stunden 240 Stunden
	<u>fachdidaktisches Schulpraktikum</u> 4 Wochen à 45 Stunden		180 Stunden
	Summe		540 Stunden
Modulnote	Nach ECTS-Punkten gewichteter Mittelwert der Noten der einzelnen Lehrveranstaltungen		

Lernziele:

- Fähigkeit, Demonstrations- und Schülerexperimente unter fachdidaktischen Gesichtspunkten auszuwählen, aufzubauen, durchzuführen und auszuwerten
- Fähigkeit, sich in einer Gerätesammlung zurechtzufinden und mit Gerätebeschreibungen umzugehen
- Fähigkeit, größere Themenbereiche fachlich darzulegen und didaktisch aufzuarbeiten
- Einüben von Präsentationstechniken
- Fähigkeit, im Team zu arbeiten
- Kennenlernen der Grundlagen der Planung, Durchführung und Reflexion von Unterrichtsreihen und –projekten unter größerer Selbstständigkeit und erhöhten Anforderungen
- Kennenlernen und Arbeit mit Lehrplänen und Bildungsstandards
- Kennenlernen der und Teilnahme an vielfältigen Tätigkeitsfeldern einer Lehrperson (Unterricht, Konferenzen, Elternarbeit, Schulleben, Schulentwicklung, ...)
- Überprüfung der Eignung und Neigung für den Lehrerberuf

Kompetenzen:

- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung schultypischer Geräte, Materialien und Medien unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.
- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- fächerübergreifende und nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen und unterrichtlich integrieren können.
- komplexe und abstrakte Sachverhalte elementarisieren, didaktisch rekonstruieren und versprachlichen können
- Unterrichtseinheiten auf unterschiedlichem Anforderungs- und Kompetenzniveau planen und gestalten können
- über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und schülergemäßer Vereinfachung verfügen
- exemplarische Kenntnisse über Schülervorstellungen, typische Verständnishürden und Fehler in den verschiedenen Themengebieten des Physikunterrichts haben.
- über ein breites Methodenrepertoire verfügen und verschiedene Darstellungsformen nutzen
- Wirkung und Einsatz von Fachmedien kennen
- über geübte Strategien zur Sicherung und Vertiefung verfügen
- unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und –beurteilung kennen und nutzen

Inhalt

Schulorientiertes Experimentieren I (Mechanik und Wärmelehre)

Schulorientiertes Experimentieren II (Elektrizitätslehre, Optik, moderne Physik)

- Sicherheitsbestimmungen und Richtlinien, Gefahrenquellen beim Experimentieren
- Allgemeine Einführung zu Demonstrations- und Schülerexperimenten: Einsatzmöglichkeiten, Planung und Organisation, Durchführung, Dokumentation, Vor- und Nachbereitung durch Arbeitsblätter etc.
- Vorträge der Studierenden (i.a. in Zweiergruppen) mit Experimenten zu verschiedenen schulrelevanten Themenkomplexen aus den Bereichen Mechanik, Wärmelehre, Elektrizitätslehre, Optik und moderne Physik (s.u.):
 - Erstellung eines Konzepts
 - Planung, Aufbau und Durchführung mehrerer Experimente
 - Vorführung der Experimente im Rahmen eines Vortrags (Theoretische Grundlagen und Hintergründe, Meßverfahren, Geräte und Versuchsaufbau, Darstellung und Diskussion der Ergebnisse, fachdidaktische Einordnung der Versuche und Bezüge zu Lehrplänen, Möglichkeiten der Überprüfung und Sicherung der Lerninhalte etc.)
 - Anfertigung einer schriftlichen Ausarbeitung
- Improvisationstermine für Studierende (Kurzfristiger Aufbau und Vorführung von Einzelexperimenten zu vorgegebenen Themen; didaktische Einordnung)
- Experimentieren mit Schülergruppen (nur bei Besuch von Schulklassen):
 - i) in den Laborräumen des Lehrstuhls für *Experimentalphysik und Didaktik der Physik*
 - ii) im Schülerlabor SinnTec der Fachrichtung *Mechatronik* (siehe Modul „Fachdidaktik II“ des Lehramtsstudiengangs LAB Elektrotechnik und Metalltechnik)
 - iii) im Schülerlabor „Centrum für Nanoanalytik“ der Fachrichtung *Experimentalphysik*

Exemplarische Themenbereiche mit schulformspezifischen Schwerpunkten:

Mechanik

- Erhaltungssätze der Mechanik
- Lineare Bewegungen von Massenpunkten und ihre Beschreibung
- Gekoppelte mechanische Schwingungen
- Statische Kraftwirkungen in festen, flüssigen und gasförmigen Körpern

Kalorik

- Die Zustandsgleichung von Gasen
- Wärmetransport durch Wärmeleitung und Wärmekonvektion
- Der 2. Hauptsatz der Thermodynamik und thermodynamische Maschinen

Elektrizitätslehre

- Magnetostatischer Felder und ihre Wechselwirkung mit Materie
- Erzeugung, Transport und Umwandlung von elektrischer Energie
- Ausbreitung und grundlegende Eigenschaften elektromagnetischer Wellen

Optik

- Spektrale Zusammensetzung von Licht und Lichtfarben
- Das menschliche Auge und optische Instrumente
- Interferenz von Lichtwellen
- Beugung von Lichtwellen
- Polarisation und Doppelbrechung von Lichtwellen

Vierwöchiges fachdidaktisches Schulpraktikum

- Teilnahme am gesamten Schulleben/insbes. das Fach Physik betreffend
- Hospitierende Unterrichtsteilnahme, Analyse von Unterricht
- Konzipierung, Erprobung und Reflexion größerer didaktischer Einheiten unter erhöhten Anforderungen
- Teilnahme an fachbezogenen Veranstaltungen der Landes- bzw. Studienseminare

Weitere Informationen

Literaturhinweise:

Geräte- und Versuchsbeschreibungen der Gerätesammlung am Lehrstuhl für Experimentalphysik und Didaktik der Physik

Fachwissenschaftliche und fachdidaktische Lehrbücher sowie Schulbücher der Handbibliothek am Lehrstuhl für Experimentalphysik und Didaktik der Physik

Hinweise zum Schülerlabor „SinnTec“ unter <http://www.mechatronik.uni-saarland.de/sinntec/>

Hinweise zum Schülerlabor „Centrum für Nanoanalytik“ unter <http://www.uni-saarland.de/fak7/hartmann/cfn/> (Unterpunkt „Schülerpraktikum“)

Bleichroth et al., „*Fachdidaktik Physik*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1999 (ISBN 3-7614-2079-X)

Kircher, Girwidz, Häußler, „*Physikdidaktik: Eine Einführung*“, Springer Verlag Berlin, 2001 (ISBN 3-540-41936-5)

Kircher, Schneider, „*Physikdidaktik in der Praxis*“, Springer Verlag Berlin, 2003 (ISBN 3-540-41937-3)

Kroner, Schauer, „*Unterricht erfolgreich planen und durchführen*“, Aulis Verlag Deubner & Co KG, 1997 (ISBN 3-7614-1924-4)

Lehrpläne für das Fach Physik des saarländischen Ministeriums für Bildung, Kultur und Wissenschaft <http://www.bildungsserver.saarland.de>

Anmeldung: Zur Teilnahme am Schulpraktikum ist spätestens zu Semesterbeginn eine Anmeldung sowohl bei den Dozent(inn)en der Vorlesung als auch beim Zentrum für Lehrerbildung erforderlich.

Praktikumsort: Schulen des Landes, die dem angestrebten Lehramt entsprechen. Die Zuweisung erfolgt in Gruppen durch die Geschäftsstelle des Zentrums für Lehrerbildung in Absprache mit den Dozent(inn)en der Vorlesung.

Experimentalphysik IV für Lehramtskandidaten					Exp IV - LA
Studiensem. 6. (LAH, LAR, LAB) 8. (LAG)	Regelstudiensem. 8. (LAH, LAR, LAB) 10. (LAG, LAB)	Turnus jährlich (SS)	Dauer 1 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 7 (4 fachwiss. + 3 fachdid.)

Modulverantwortliche/r	Wichert, Pelster																						
Dozent/inn/en	2 x 1 Hochschullehrer(in) der Experimentalphysik oder Technischen Physik 1 student. Betreuer pro Übungsgruppe 2 abgeordnete Lehrer pro Seminargruppe																						
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für alle Lehramtsstudiengänge																						
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen																						
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit Übung: Eine Klausur oder mündliche Prüfung (erfolgreich/nicht erfolgreich). Teilnahmevoraussetzung: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. • Seminar: Seminarvortrag mit Ausarbeitung (erfolgreich/nicht erfolgreich) 																						
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung „Kern- und Elementarteilchenphysik“ 2 SWS / 2 CP • Übungen zur Vorlesung (max. Gruppengröße: 15) 1 SWS / 2 CP • Experimentalphysikalisches Seminar für Lehramtskandidaten (max. Gruppengröße: 10) 2 SWS / 3 CP 																						
Arbeitsaufwand	<p>a) Vorlesung „Kern- und Elementarteilchenphysik“</p> <table> <tbody> <tr> <td>15 Wochen à 2 SWS</td> <td>30 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Übungen zur Vorlesung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>15 Wochen à 1 SWS</td> <td>15 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sowie Klausur-/Prüfungsvorbereitung</td> <td>75 Stunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>120 Stunden</td> </tr> </tbody> </table> <p>b) Seminar</p> <table> <tbody> <tr> <td>10 Wochen à 2 SWS</td> <td>20 Stunden</td> </tr> <tr> <td>Ausarbeitung eines Seminarvortrags</td> <td>70 Stunden</td> </tr> <tr> <td></td> <td>-----</td> </tr> <tr> <td>Summe</td> <td>90 Stunden</td> </tr> </tbody> </table>	15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden	Übungen zur Vorlesung		15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden	Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben		Sowie Klausur-/Prüfungsvorbereitung	75 Stunden		-----	Summe	120 Stunden	10 Wochen à 2 SWS	20 Stunden	Ausarbeitung eines Seminarvortrags	70 Stunden		-----	Summe	90 Stunden
15 Wochen à 2 SWS	30 Stunden																						
Übungen zur Vorlesung																							
15 Wochen à 1 SWS	15 Stunden																						
Vor- und Nachbereitung inkl. Bearbeitung der Übungsaufgaben																							
Sowie Klausur-/Prüfungsvorbereitung	75 Stunden																						

Summe	120 Stunden																						
10 Wochen à 2 SWS	20 Stunden																						
Ausarbeitung eines Seminarvortrags	70 Stunden																						

Summe	90 Stunden																						
Modulnote	Unbenotet																						

Lernziele:

- Erwerb von Grundkenntnissen zur Kern-, Elementarteilchen- und Astrophysik
- Vermittlung eines Überblicks über historische Entwicklung und moderne Anwendungen
- Vermittlung wissenschaftlicher Methodik
- Fähigkeit, einschlägige Probleme quantitativ mittels mathematischer Formalismen zu behandeln und selbständig zu lösen
- Vertiefung der Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der Physik, insbesondere der Kenntnis komplexer Systeme aus Natur und Technik

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- wichtige ideengeschichtliche und wissenschaftstheoretische Konzepte kennen
- fächerübergreifende und nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen können.
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- komplexe und abstrakte Sachverhalte versprachlichen können
- über Strategien des Erklärens fachlicher Zusammenhänge im Spannungsfeld zwischen formaler fachlicher Korrektheit und adressatengerechter Vereinfachung verfügen
- exemplarische Kenntnisse über typische Verständnishürden in verschiedenen physikalischen Bereichen haben
- über ein breites Methodenrepertoire verfügen und verschiedene Darstellungsformen nutzen

Inhalt

Kern- und Elementarteilchenphysik

- Kernbausteine
- Kernkräfte, Kernmodelle, Kernreaktionen
- Teilchenbeschleuniger, Detektoren, Reaktoren
- Anwendungen nuklearer Methoden
- Elementarteilchen und fundamentale Wechselwirkungen
- Quarks und Austauschteilchen

Experimentalphysikalisches Seminar für Lehramtskandidaten:

- Jeder Teilnehmer hält einen Vortrag und fertigt eine schriftliche Ausarbeitung an. Dabei werden gegebenenfalls Handversuche oder einfache Demonstrationsversuche integriert.
- Die Themenbereiche werden vom Dozenten nach aktuellen Gesichtspunkten festgelegt und vergeben.

Exemplarische Themenbereiche:

- Aktuelle Themen der Grundlagenforschung
- alltagsrelevante Physik und fächerübergreifende Querschnittsthemen
- Naturphänomene
- Angewandte und Technische Physik
- etc.

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA, Exp IIIa-LA und Exp IIIb-LAG bzw. Exp IIIb-LAHRB aufgebaut.

Literaturhinweise:

- Demtröder: Experimentalphysik IV
- Mayer-Kuckuk: Kernphysik
- Povh, Rith, Scholz, Zetsch: Teilchen und Kerne
- Hering: Angewandte Kernphysik

Anmeldung:

Die Anmeldung zum Seminar muss beim Dozenten zum Ende der Vorlesungszeit des vorangehenden Semesters erfolgen.

Modul Höheres physikalisches Praktikum für LAG					Abk. HP- LAG
Studiensem. 7. + 8.	Regelstudiensem. 10.	Turnus 2 x jährlich	Dauer 2 Semester	SWS 5	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r	Hartmann	
Dozent/inn/en	2 x 1 Praktikumsleiter 2 x 1 student. Betreuer pro Praktikumsgruppe	
Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]	Pflicht für LAG	
Zulassungsvoraussetzungen	Keine formalen Voraussetzungen.	
Leistungskontrollen / Prüfungen	<ul style="list-style-type: none"> Für jeden Versuch: Eingangsgespräch mit Versuchsbetreuer, Durchführung und Protokollierung der Versuche, Versuchsauswertung, Abschlußgespräch mit Versuchsbetreuer, Testat Zusätzlich beim Fortgeschrittenenpraktikum: Vortrag in einem Blockseminar am Ende des Praktikumssemesters 	
Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]	<ul style="list-style-type: none"> Phys. Grundpraktikum IIIb für LAG (Gruppengröße: 2) Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, LAG (Gruppengröße: 2) 	<p>2 SWS / 3 CP</p> <p>3 SWS / 6 CP</p>
Arbeitsaufwand	<p>a) Phys. Grundpraktikum IIIb für LAG</p> <p>Durchführung von 4 Versuchen 16 Stunden</p> <p>Vorbereitung und Auswertung 74 Stunden</p> <p style="text-align: right;">Summe 90 Stunden</p> <hr/> <p>b) Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, LAG</p> <p>Durchführung von 3 Versuchen 24 Stunden</p> <p>Vorbereitung und Auswertung 126 Stunden</p> <p>Blockseminar 5 Stunden</p> <p>Vorbereitung eines Vortrags über einen durchgeführten Versuch 25 Stunden</p> <p style="text-align: right;">Summe 180 Stunden</p>	
Modulnote	Unbenotet	

Lernziele:

- Vertiefung des Verständnisses ausgewählter physikalischer Konzepte und Theorien durch das Experiment
- Kennenlernen von Schlüsselexperimenten und experimentellen Techniken/Messmethoden
- Kennenlernen moderner Instrumente und Messverfahren zur Durchführung verlässlicher Messungen sowie der Anwendung und Programmierung von PCs zur Steuerung und Datenerfassung
- Kennenlernen von und Arbeiten mit wissenschaftlichen Apparaturen, wie sie auch in der aktuellen Forschung eingesetzt werden.

Kompetenzen:

- über ein strukturiertes Fachwissen zu den grundlegenden Teilgebieten der Physik verfügen, insbesondere zu schulrelevanten Bereichen
- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können
- über Kenntnisse und Fertigkeiten im Experimentieren und in der Handhabung physikalischer Geräte unter Beachtung der Sicherheitsvorschriften verfügen.

Inhalt

Phys. Grundpraktikum IIIb für LAG:

In Abstimmung mit dem vorausgegangenen Grundpraktikum IIIa aus dem Modul Exp IIb-LAG und den dort bereits behandelten Versuchsthemen werden hier weitere 4 vertiefende Versuche aus den verschiedenen Bereichen der Physik durchgeführt (z. B. Rastertunnelmikroskop, digitale Elektronik, Supraleitung, Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt, Millikan-Versuch, e/m-Bestimmung, Kohärenz von Wellen, Phasenumwandlungen, Temperaturstrahler)

Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, LAG:

a) Durchführung von 3 Versuchen aus dem Bereich der Atom-, Kern- oder Festkörperphysik:

- LabView Tutorial
- Versuche zur Atomphysik (z.B. Faradayeffekt, Zeemaneffekt, Mikrowellen, Vakuumtechnik)
- Versuche zur Kernphysik (z.B. Magnetische Kernresonanz, Mößbauereffekt)
- Versuche zur Festkörperphysik (z.B. Thermische Analyse, Rastersondenmikroskopie, Magnetische Sensorik, Elektronenstrahlithographie, Elektronenmikroskopie, Röntgenbeugung, Magnetismus, Infrarotspektroskopie, SQUID, Supraleitung, Photolumineszenz, Magnetische Domänen)

b) Vortrag über einen der durchgeführten Versuche am Ende des Semesters im Rahmen eines Blockseminars

Weitere Informationen

- Inhaltlich wird auf die Module MM, Exp II-LA, Exp. IIIa-LA und Exp IIIb-LAG bzw. Exp. IIIb-LAHRB aufgebaut.

Allgemeines:

Grundpraktikum III: Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Versuche sowie Versuchsanleitungen finden sich unter <http://grundpraktikum.physik.uni-saarland.de/>

Fortgeschrittenenpraktikum: Eine aktuelle Liste der zur Verfügung stehenden Versuche sowie allgemeine Informationen finden sich unter <http://www.nssp.uni-saarland.de/lehre/F-Praktikum/>

Anmeldung:

Eine Anmeldung bei den Praktikumsleitern ist jeweils zu Semesterbeginn erforderlich (für das Fortgeschrittenenpraktikum unter <http://www.nssp.uni-saarland.de/lehre/F-Praktikum/>)

Modul Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung LAG					Abk. NWE-G
Studiensem. 1-9	Regelstudiensem. 9	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r Pelster

Dozent/inn/en Dozent(inn)en der Physik, Chemie, Mathematik und Informatik

Zuordnung zum Curriculum
[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik LAG:
*Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul PP-G
(Physikalisches Projektpraktikum LAG) studiert werden.*

Zulassungsvoraussetzungen

- Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: keine.
- Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
- Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)

Lehrveranstaltungen / SWS
 [ggf. max. Gruppengröße]

Im Umfang von 9 ECTS wahlweise kombinierbar aus den unter 1.-3. aufgeführten Elementen (durch Beschluß des Prüfungsausschusses können weitere Veranstaltungen in dieses Wahlmodul aufgenommen werden).

1. Für alle Studierende: Spezialvorlesungen, Seminare oder Praktika der Physik, die noch nicht zum Pflichtprogramm des Lehramtsstudiengangs gehören (siehe Modulbeschreibungen des Bachelor- und Masterstudiengangs Physik):

Aus dem BA-Studiengang Physik

- Phys. Wahlpflichtfach 4 SWS / 5 CP
- „Festkörperphysik I“ 3 SWS / 4 CP
- LAG-Studierende, die im Rahmen des Moduls TP I+II-LAG (8 CP) statt der einsemestrigen Theorievorlesung für LA-Kandidaten die Veranstaltungen TP I und TP II (8+8CP) des Bachelor-Studiengangs absolvieren, werden die zusätzlichen CP hier angerechnet:
 - 2. Hälfte TP I 3 SWS/ 4 CP
 - 2. Hälfte TP II 3 SWS/ 4 CP
- Modul TP IV 6 SWS/ 8 CP
- bis zu 6 im Rahmen des LA-Studiengangs noch nicht durchgeführte Versuche des Phys.Fortgeschrittenenpraktikums I oder II (ohne Seminarvortrag). 1,5 CP pro Versuch

Aus dem MA-Studiengang Physik

- „Atomphysik II“ 3 SWS / 4 CP
- „Festkörperphysik II“ 3 SWS / 5 CP
- Theoretische oder Experimentelle Wahlpflicht-Vorlesung 4 SWS / 5 CP
- Seminar 3 SWS / 5 CP

2. Für Studierende, deren Fächerkombinationen nicht Chemie umfasst:

Aus dem Modul A des Studiengangs Chemie Lehramt

- AC0 : Allgemeine Chemie 4 SWS / 3,5 CP
- PC0 : Quantitative Grundlagen der Chemie 4 SWS / 4,5 CP
- ACGLa : Einführungspraktikum Allgemeine Chemie für Lehramtsstudierende 6 SWS / 3 CP

3. Für Studierende, deren Fächerkombination weder Mathematik noch Informatik umfasst:

Als Angebot des Lehramtsstudiengangs Physik

- Übung „Mathematisches Tutorium I“ 2 SWS/ 2 CP (Gruppengröße: 15)
- Übung „Mathematisches Tutorium II“ 2 SWS/2 CP (Gruppengröße: 15)

Aus dem Lehramtsstudiengang Mathematik

- LA-1 : Lineare Algebra 1 6 SWS / 9 CP
- Ana-1 : Analysis 1 6 SWS / 9 CP
- TNDG : Theorie und Numerik gewöhnlicher Differentialgleichungen 6 SWS / 9 CP
- Fkt : Funktionentheorie 6 SWS / 9 CP

Aus dem Bachelor-Studiengang Informatik

- CS120/P1 : Programmierung 1 6 SWS / 9 CP

Modulnote

Unbenotet; Modulbescheinigung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den einzelnen Lehrveranstaltungen voraus

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Vertiefung von Kenntnissen in Spezialgebieten der Physik oder Erweiterung des Wissens im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich

Kompetenzen:

- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- fächerübergreifende oder nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen können.

Inhalt

Mathematisches Tutorium I (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp II-LA):

- Randwertprobleme: Greensche Funktionen; Reihenentwicklungen
- Wellengleichungen: Ebene Wellen, Wellenpakete
- Fourierreihen und Transformation

Mathematisches Tutorium II (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp IIIb-LAG , Exp IIIb-LAHRB und TP III)

- Hilbertraum, quadratintegrale Funktionen, Dualraum
- Lineare Operatoren
- Eigenwertprobleme
- Unendlichdimensionale Vektorräume

Für alle weiteren Veranstaltungen:

siehe die jeweiligen Beschreibungen in den entsprechenden Studiengängen

Weitere Informationen

Beratung:

Eine Beratung bei der Auswahl der Veranstaltungen (durch den Studiengangsbeauftragten für die Lehramtsstudiengänge der Physik) wird dringend empfohlen.

Modul Physikalisches Projektpraktikum LAG					Abk. PP-G
Studiensem. 9	Regelstudiensem. 9	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 270 Arbeitsstunden	ECTS-Punkte 9

Modulverantwortliche/r Pelster

Dozent/inn/en Jeweils 1 Dozent(in) der Physik

Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik LAG:
Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul NWE-G (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung LAG) studiert werden

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Projektdokumentation

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]

- Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik (Gruppengröße: 1)

Arbeitsaufwand Zeitliche Lage nach Absprache 270 Stunden

Modulnote Unbenotet

Lernziele:

- Kennenlernen der naturwissenschaftliche Arbeitsweise in einer Forschergruppe
- Einblick in Planung und Umsetzung von Forschungsprojekten
- Umsetzung physikalischer Kenntnisse in einem konkreten Projekt
- Vertiefung experimenteller, theoretischer oder technischer Fertigkeiten

Kompetenzen:

- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Projektthemen aus dem Bereichen der experimentellen oder theoretischen Physik. Die Aufgaben können dabei beispielsweise Arbeiten wie

- Planung oder Aufbau einer Apparatur,
- Durchführung von Experimenten,
- Programmierung von Meß- und Regelsystemen,
- Numerische Simulation physikalischer Probleme,
- etc. etc

umfassen.

Weitere Informationen

Inhaltlich wird i.a. die Kenntnis aller Pflichtmodule vorausgesetzt. Es wird daher empfohlen, dieses Modul zum Studienende zu absolvieren, beispielsweise als Übergang zur Examensarbeit.

Themengebiete der Arbeitsgruppen:

siehe <http://www.uni-saarland.de/fak7/physik/Welcome.html> unter „Lehre & Forschung“

Anmeldung: Vor Semesterbeginn beim Leiter der gewählten Arbeitsgruppe

Modul					Abk.
Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung LAH, LAR & LAB					NWE-HRB
Studiensem.	Regelstudiensem.	Turnus	Dauer	SWS	ECTS-Punkte
1-8 (LAH,LAR)	8 (LAH,LAR)	2 x jährlich	2 Semester		6
1-9 (LAB)	10 (LAB)				

Modulverantwortliche/r

Pelster

Dozent/inn/en

Dozent(inn)en der Physik, Chemie, Mathematik und Informatik

Zuordnung zum Curriculum

[Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich]

Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Physik LAR, LAH und LAB:

Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul PP-HRB (Physikalisches Projektpraktikum LAH, LAR & LRB) studiert werden.

Zulassungsvoraussetzungen

- Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: keine.
- Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)

Leistungskontrollen / Prüfungen

- Übungen „Mathematisches Tutorium I“ und „Mathematisches Tutorium II“: erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben.
- Ansonsten: abhängig von den gewählten Veranstaltungen (s.u.)

Lehrveranstaltungen / SWS
 [ggf. max. Gruppengröße]

Im Umfang von 6 ECTS wahlweise kombinierbar aus den unter 1.-3. aufgeführten Elementen (durch Beschluß des Prüfungsausschusses können weitere Veranstaltungen in dieses Wahlmodul aufgenommen werden).

1. Für alle Studierende: Spezialvorlesungen, Seminare oder Praktika der Physik, die noch nicht zum Pflichtprogramm des Lehramtsstudiengangs gehören (siehe Modulbeschreibungen der LAG- sowie des BA/MA Studiengangs):
Aus dem LAG-Studiengang Physik

- Modul TP I+II-LAG :
 „Klassische Mechanik und
 Elektrodynamik“ 6 SWS / 8 CP

oder
 1. Hälfte der TP I oder TP II, jeweils 3 SWS / 4 CP

Aus dem BA-Studiengang Physik

- Phys. Wahlpflichtfach 4 SWS / 5 CP

- „Festkörperphysik I“ 3 SWS / 4 CP

- Modul TP I, TP II, TP III oder TP IV 6 SWS/ 8 CP

- bis zu 6 im Rahmen des LA-Studiengangs
 noch nicht durchgeführte Versuche
 des Phys. Fortgeschrittenenpraktikums
 I oder II (ohne Seminarvortrag). 1,5 CP
 pro Versuch

Aus dem MA-Studiengang Physik

- „Atomphysik II“ 3 SWS / 4 CP

- „Festkörperphysik II“ 3 SWS / 4 CP

- Theoretische oder Experimentelle
 Wahlpflicht-Vorlesung 4 SWS / 5 CP

- Seminar 3 SWS / 5 CP

2. Für Studierende, deren Fächerkombinationen nicht
 Chemie umfasst:

Aus dem Modul A des Studiengangs Chemie Lehramt

AC0 : Allgemeine Chemie 4 SWS / 3,5 CP

PC0 : Quantitative Grundlagen
 der Chemie 4 SWS / 4,5 CP

ACGLa : Einführungspraktikum
 Allgemeine Chemie
 für Lehramtsstudierende 6 SWS / 3 CP

3. Studierende, deren Fächerkombination weder
 Mathematik noch Informatik umfasst:

Als Angebot des Lehramtsstudiengangs Physik

- Übung „Mathematisches Tutorium I“ 2 SWS/ 2 CP
 (Gruppengröße: 15)

- Übung „Mathematisches Tutorium II“ 2 SWS/2 CP
 (Gruppengröße: 15)

sowie folgende, mit einem höheren Arbeitsaufwand
 verbundene Veranstaltungen:

Aus dem Lehramtsstudiengang Mathematik

LA-1 : Lineare Algebra 1 6 SWS / 9 CP

Ana-1 : Analysis 1 6 SWS / 9 CP

TNDG : Theorie und Numerik gewöhn-
 licher Differentialgleichungen 6 SWS / 9 CP

Fkt : Funktionentheorie 6 SWS / 9 CP

Aus dem Bachelor-Studiengang Informatik

CS120/P1 : Programmierung 1 6 SWS / 9 CP

Modulnote

Unbenotet; Modulbescheinigung setzt die erfolgreiche Teilnahme an den einzelnen Lehrveranstaltungen voraus

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Vertiefung von Kenntnissen in Spezialgebieten der Physik oder Erweiterung des Wissens im mathematisch-naturwissenschaftlichen Bereich

Kompetenzen:

- einen Überblick über die aktuellen grundlegenden Fragestellungen der Physik haben
- fächerübergreifende oder nachbarwissenschaftliche Sachverhalte aufgreifen können.

Inhalt

Mathematisches Tutorium I (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp II-LA):

- Randwertprobleme: Greensche Funktionen; Reihenentwicklungen
- Wellengleichungen: Ebene Wellen, Wellenpakete
- Fourierreihen und Transformation

Mathematisches Tutorium II (SS)

(begleitende Übung zum Modul Exp IIIb-LAG , Exp IIIb-LAHRB und TP III)

- Hilbertraum, quadratintegrale Funktionen, Dualraum
- Lineare Operatoren
- Eigenwertprobleme
- Unendlichdimensionale Vektorräume

Für alle weiteren Veranstaltungen:

siehe die jeweiligen Beschreibungen in den entsprechenden Studiengängen

Weitere Informationen

Beratung:

Eine Beratung bei der Auswahl der Veranstaltungen (durch den Studiengangsbeauftragten für die Lehramtsstudiengänge der Physik) wird dringend empfohlen.

Modul Physikalisches Projektpraktikum LAH, LAR & LAB					Abk. PP-HRB
Studiensem. 1-8 (LAH,LAR)	Regelstudiensem. 8 (LAH, LAR)	Turnus 2 x jährlich	Dauer 1 Semester	SWS 180	ECTS-Punkte 6
1-9 (LAB)	10 (LAB)			Arbeitsstunden	

Modulverantwortliche/r Pelster

Dozent/inn/en Dozent(inn)en der Physik

Zuordnung zum Curriculum [Pflicht, Wahlpflicht, Wahlbereich] Wahlpflichtmodul für die Studiengänge Physik LAR, LAH und LAB:
Wahlweise muss entweder dieses oder das Modul NWE-HRB (Mathematisch-Naturwissenschaftliche Erweiterung LAH, LAR & LAB) studiert werden.

Zulassungsvoraussetzungen Keine formalen Voraussetzungen

Leistungskontrollen / Prüfungen Projektdokumentation

Lehrveranstaltungen / SWS [ggf. max. Gruppengröße]

- Projektpraktikum in einer Arbeitsgruppe der Fachrichtung Physik

Arbeitsaufwand Zeitliche Lage nach Absprache 180 Stunden

Modulnote Unbenotet; Bestätigung des Arbeitsgruppenleiters über erfolgreiche Teilnahme erforderlich

Lernziele / Kompetenzen

Lernziele:

- Kennenlernen der naturwissenschaftliche Arbeitsweise in einer Forschergruppe
- Einblick in Planung und Umsetzung von Forschungsprojekten
- Umsetzung physikalischer Kenntnisse in einem konkreten Projekt
- Vertiefung experimenteller, theoretischer oder technischer Fertigkeiten

Kompetenzen:

- Erkenntnis- und Arbeitsmethoden des Faches kennen und diese Methoden in zentralen Bereichen der Physik anwenden können

Inhalt

Projektthemen aus dem Bereichen der experimentellen oder theoretischen Physik. Die Aufgaben können dabei beispielsweise Arbeiten wie

- Planung oder Aufbau einer Apparatur,
- Durchführung von Experimenten,
- Programmierung von Meß- und Regelsystemen,
- Numerische Simulation physikalischer Probleme,
- etc. etc

umfassen.

Weitere Informationen

Inhaltlich wird i.a. die Kenntnis aller Pflichtmodule vorausgesetzt. Es wird daher empfohlen, dieses Modul zum Studienende zu absolvieren, beispielsweise als Übergang zur Examensarbeit.

Themengebiete der Arbeitsgruppen:

siehe <http://www.uni-saarland.de/fak7/physik/Welcome.html> unter „Lehre & Forschung“

Anmeldung: Vor Semesterbeginn beim Leiter der gewählten Arbeitsgruppe

Studienverlaufsplan Physik-Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen (Version 5.3.07)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4 SWS / 4 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3 SWS / 3 CP 3) Übung zu 1 und 2 3 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa - LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb - LAG: Experimentalphysik IIIb für LAG 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum IIIa für LAG 1 SWS / 2 CP	TP I+II-LAG: Theoretische Physik I und II für LAG Klassische Mechanik und Elektrodynamik 4+2 SWS / 8 CP	TP III: Theoretische Physik III - Quantenphysik und statistische Physik: Grundlegende Konzepte 4+2 SWS / 8 CP	HP-LAG: Höhere phys. Praktika f. LAG 1) Phys. Grundpraktikum IIIb für LAG 2 SWS / 3 CP 2) Phys. Praktikum für Fortgeschrittene, LAG 3 SWS / 6 CP	Exp IV-LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP		
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Scholorient. Exp. I 4 SWS / 6 CP 2) Scholorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP		Wahl: a) NWE-G: Math.-Naturwiss. Erweiterung LAG oder b) PP-G: Physikalisches Projektpraktikum 270 h / 9 CP		
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP		*** Examensarbeit 5 Monate / 22CP ***	
10 SWS	9 SWS	8 SWS	8 SWS	8 SWS + 15 Tage	10 SWS	6 SWS + 4 Woch.	8 SWS		
13 CP	13 CP	12 CP	11 CP	15 CP	14 CP	15 CP	13 CP	9 CP	22 CP

Summe 1.-9. Semester: 115 CP

**Studienverlaufplan Physik-Lehramt
an Realschulen und Gesamtschulen (Version 12.2.07)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4 SWS / 4 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3 SWS / 3 CP 3) Übung zu 1 und 2 3 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb-LAHRB: Experimentalphysik IIIb für LAHRB 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum III für LAHRB 2 SWS / 3 CP		Exp IV - LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP		
						Wahl: a) NWE-HRB: Naturwiss. Erweiterung LAH,R,B oder b) PP-HRB: Physikalisches Projektpraktikum 180 h / 6 CP	
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2 SWS / 3 CP 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Scholorient. Exp. I 4 SWS / 6 CP 2) Scholorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP		
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP	*** Examensarbeit 3 Monate / 16CP ***
10 SWS	9 SWS	8 SWS	7 SWS	5 SWS + 15 Tage	9 SWS	4 SWS + 4 Woch.	9 SWS
13 CP	13 CP	12 CP	9 CP	10 CP	13 CP	12 CP	6 CP + 16 CP

Summe 1.-8. Semester: 88 CP

(ohne Examensarbeit)

**Studienverlaufplan Physik-Lehramt
an Hauptschulen und Gesamtschulen (Version 12.2.07)**

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4 SWS / 4 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3 SWS / 3 CP 3) Übung zu 1 und 2 3 SWS / 6 CP	Exp II - LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb-LAHRB: Experimentalphysik IIIb für LAHRB 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum III für LAHRB 2 SWS / 3 CP		Exp IV - LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP		
						Wahl: a) NWE-HRB: Naturwiss. Erweiterung LAH,R,B oder	
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2 SWS / 3 CP 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Scholorient. Exp. I 4 SWS / 6 CP 2) Scholorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP		b) PP-HRB: Physikalisches Projektpraktikum 180 h / 6 CP
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP	*** Examensarbeit 3 Monate / 16CP ***
10 SWS	9 SWS	8 SWS	7 SWS	5 SWS + 15 Tage	9 SWS	4 SWS + 4 Woch.	9 SWS
13 CP	13 CP	12 CP	9 CP	10 CP	13 CP	12 CP	6 CP + 16 CP

Summe 1.-8. Semester: 88 CP

(ohne Examensarbeit)

Studienverlaufsplan Physik-Lehramt an beruflichen Schulen (Version 17.4.07)

1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester	7. Semester	8. Semester	9. Semester	10. Semester
MM: Mechanik und math. Methoden der Physik 1) Mechanik, Schwingungen und Wellen 4 SWS / 4 CP 2) Mathematische Methoden der Physik 3 SWS / 3 CP 3) Übung zu 1 und 2 3 SWS / 6 CP	Exp II-LA: Experimentalphysik II für LA 1) Elektromagnetismus 4+2 SWS / 8 CP 2) Phys. Grundpraktikum I für LA 3 SWS / 5 CP	Exp IIIa-LA: Experimentalphysik IIIa für LA 1) Optik und Thermodynamik 3+1 SWS / 5 CP 2) Phys. Grundpraktikum II 4 SWS / 7 CP	Exp IIIb-LAHRB: Experimentalphysik IIIb für LAHRB 1) Atom- und Quantenphysik 4+1 SWS / 6 CP 2) Phys. Grundpraktikum III für LAHRB 2 SWS / 3 CP		Exp IV-LA: Experimentalphysik IV für LA 1) Kern- und Elementarteilchenphysik 2+1 SWS / 4 CP 2) Experimentalphysikalisches Seminar für LA 2 SWS / 3 CP				
								Wahl: a) NWE-HRB: Naturwiss. Erweiterung LAH, R,B oder b) PP-HRB: Phys. Projektpraktikum 180 h / 6 CP	
			FD: Fachdidaktik 1) Fachdidaktik I 2) Fachdidaktik II 2 SWS / 3 CP 2 SWS / 3 CP		ExpUnt: Experimentieren und Unterrichten 1) Schulorient. Exp. I 2) Schulorient. Exp. II 4 SWS / 6 CP 4 SWS / 6 CP				
				3) semesterbegl. Schulpraktikum 15 Tage / 4 CP		3) 4 wöchiges Schulpraktikum 6 CP			*** Examensarbeit 5 Monate / 22CP ***
10 SWS	9 SWS	8 SWS	7 SWS	4 SWS + 15 Tage	9 SWS	4 SWS + 4 Woch.			
13 CP	13 CP	12 CP	9 CP	10 CP	13 CP	12 CP		6 CP	22 CP

Summe 1.-9. Semester: 88 CP