

Modulhandbuch
Studiengang Lehramt am Gymnasium Physik HF
Prüfungsordnung: 128-1-2010

Sommersemester 2017
Stand: 02. April 2017

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiengangsmanager/in:

Apl. Prof. Johannes Roth
Mathematik und Physik
E-Mail: johannes.roth@fmq.uni-stuttgart.de

Inhaltsverzeichnis

200 Pflichtmodule	4
201 Vertiefungsmodul LA II	5
27770 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik	6
27780 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik	8
27650 Mathematische Methoden der Physik	10
27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II	11
27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III	13
27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I	15
27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik	17
27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik	19
27720 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt	21
27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie	23
27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II	25
27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III	26
27760 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug	27
300 Wahlmodule	28
28440 Astrophysik	29
36010 Simulation Methods in Physics	31
36020 Fortgeschrittene Atomphysik	33
36070 Umweltphysik: Atmosphärenphysik	35
36090 Fortgeschrittene Atomphysik II	36
36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten	37
41370 Licht und Materie	38
400 Fachdidaktikmodule	40
27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik	41
27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen	43
67990 Zusatzveranstaltungen Lehramt Physik	45

200 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:	201	Vertiefungsmodul LA II
	27650	Mathematische Methoden der Physik
	27660	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II
	27670	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III
	27680	Physikalisches Praktikum für Lehramt I
	27690	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik
	27700	Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik
	27720	Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt
	27730	Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie
	27740	Physikalisches Praktikum für Lehramt II
	27750	Physikalisches Praktikum für Lehramt III
	27760	Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug

201 Vertiefungsmodul LA II

Zugeordnete Module: 27770 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik
 27780 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik

Modul: 27770 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik

2. Modulkürzel:	081000314	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Udo Seifert Hans Peter Büchler Christian Holm Günter Wunner Manfred Fähnle Jörg Main Rudolf Hilfer Siegfried Dietrich Peter Michler Jörg Wrachtrup		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 9. Semester → Vertiefungsmodul LA II --> Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Vertiefungsmodul LA II --> Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Theoriemodule der vorhergehenden Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über vertiefte und formale Kenntnisse in einem Teilgebiet der Theoretischen oder der Experimentellen Physik, Sie sind in der Lage, Lösungsansätze in aktuellen Bereichen der Physik selbständig zu entwickeln.		
13. Inhalt:	Jedes Wintersemester: Theoretische Physik II: Quantenmechanik 1.) Wellenmechanik 2.) Mathematisches Schema der Quantenmechanik 3.) Die Prinzipien der Quantenmechanik 4.) Der Drehimpuls 5.) Teilchen im Zentralpotential Alternativ: Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik: 1.) Hauptsätze der Thermodynamik 2.) Phasenübergänge 3.) Kinetische Theorie 4.) Grundlagen und Anwendungen der klassischen Statistischen Dynamik 5.) Grundlagen der Quantenstatistik 6.) Das ideale Fermi-Gas, Fermi-Dirac-Statistik 7.) Das ideale Bose-Gas, Bose-Einstein-Statistik Alternativ: Jedes Sommersemester: Theoretische Physik III: Elektrodynamik: 1.) Elektromagnetisches Feld 2.) Statische Felder, elektromagnetische Wellen 3.) Spezielle Relativitätstheorie		

4.) Strahlung beschleunigter Teilchen

14. Literatur:

Theoretische Physik II: Quantenmechanik:

G. Baym, "Lectures in Quantum Mechanics" (Benjamin, Reading, 1976)

E. Fick, "Einführung in die Grundlagen der Quantentheorie" (Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt a. M., 1972)

S. Flügge, "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. IV: Quantentheorie I" (Springer, Berlin, 1964)

A. Messiah: Quantenmechanik, Band 1 und 2 (de Gruyter)

L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der Theoretischen Physik - Band III: Quantenmechanik (Harri Deutsch)

Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik:

K. Huang: Statistische Mechanik I-III, B.I. Hochschultaschenbücher

L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der Theoretischen Physik - 5. Statistische Physik (Harri Deutsch)

Theoretische Physik III: Elektrodynamik:

J. D. Jackson: Klassische Elektrodynamik (de Gruyter)

L. D. Landau, E. M. Lifshitz: Lehrbuch der Theoretischen Physik - 2. Klassische Feldtheorie, 8. Elektrodynamik der Kontinua (Harri Deutsch)

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 277701 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik
- 277702 Übung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	63 h
Selbststudium:	117 h
Summe:	180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 27771 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik (LBP), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
- Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag, eventuell unbenotete Scheinklausur Lösung von Übungsaufgaben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Theoretische Physik

Modul: 27780 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik

2. Modulkürzel:	081000315	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Martin Dressel Clemens Bechinger Jörg Wrachtrup Harald Gießen Tilman Pfau Gert Denninger Peter Michler Ulrich Stroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 9. Semester → Vertiefungsmodul LA II --> Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Vertiefungsmodul LA II --> Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Experimentalphysikmodule der vorhergehenden Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fortgeschrittenen Molekül- und Festkörperphysik. Durch die aktive Teilnahme an den Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	Fortgeschrittene Molekül- und Festkörperphysik • Magnetische Eigenschaften des Festkörpers, Ferromagnetismus, Spintronics • Supraleitung, Supraflüssigkeit, Kohärenzeffekte, BCS-Theorie, Hochtemperatur-Supraleiter • Niedrigdimensionale Phänomene, Grenzflächen, Oberflächenphysik und -technologie, Nanostrukturen • Aktuelle Themen der Physik der kondensierten Materie: korrelierte Elektronensysteme, organische Materialien • Struktur und Bindungen von Molekülen: Symmetrie, theoretische Ansätze, Anregungen der Moleküle, Makromoleküle • Experimentelle Methoden der Molekül- und Festkörperphysik		
14. Literatur:	• Atkins: Physikalische Chemie, VCH-Verlag • Atkins/Friedman: Molecular Quantum Mechanics, Oxford University Press • Ashcroft/Mermin: Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag • Ibach/Lüth, Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag • Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag • Ziman, Prinzipien der Festkörpertheorie, Deutsch-Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277802 Übung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik • 277801 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h
	Selbststudium:	117 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27781 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Lösung von Übungsaufgaben lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Halbleiteroptik und Funktionelle Grenzflächen	

Modul: 27650 Mathematische Methoden der Physik

2. Modulkürzel:	081100301	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Holger Cartarius Johannes Roth Hans Peter Büchler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über die mathematischen Methoden, welche zur Lösung von Aufgaben in der Mechanik und Elektrodynamik benötigt werden und können diese anwenden.		
13. Inhalt:	Gewöhnliche Differentialgleichungen Lineare Algebra Vektoranalysis		
14. Literatur:	Dennerly + Krzywicki, Mathematics for Physicists, Dover Arfken, Mathematical Methods for Physicists, Academic Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276501 Vorlesung Mathematische Methoden der Physik • 276502 Übung Mathematische Methoden der Physik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 2,25 h (3 SWS)*14 Wochen 31,5h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 63,0h Übungen Präsenzstunden: 0,75 h (1SWS)*14 Wochen 10,5h Vor- u. Nachbereitung: 4 h pro Präsenzstunde 42,0h Prüfung incl. Vorbereitung 33h Gesamt: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27651 Mathematische Methoden der Physik (PL), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, z.T. Handouts		
20. Angeboten von:	Theoretische Physik		

Modul: 27660 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II

2. Modulkürzel:	081200104	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Martin Dressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik und Physik (gymnasiale Oberstufe). Grundkenntnisse über Differentialgleichungen und Mehrfachintegrale sind wünschenswert.		
12. Lernziele:	Erwerb von Grundlagen aus dem Bereich der klassischen Physik (Mechanik, Thermodynamik und Elektrodynamik). In den Übungen werden Lösungsstrategien zur Bearbeitung konkreter Probleme in diesen Teilgebieten vermittelt.		
13. Inhalt:	WiSe: Mechanik und Wärmelehre: • Mechanik starrer Körper • Mechanik deformierbarer Körper • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik: • Thermodynamik (Fortsetzung) • Mikroskopische Thermodynamik • Elektrostatik • Materie im elektrischen Feld • Stationäre Ladungsströme • Magnetostatik • Induktion, zeitlich veränderliche Felder • Materie im Magnetfeld • Wechselstrom • Maxwellgleichungen • Elektromagnetische Wellen im Vakuum		
14. Literatur:	• Demtröder, Experimentalphysik 1, Mechanik und Wärme, und Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995) • Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 1, Mechanik, Akustik, Wärme, und Band 2, Elektromagnetismus, De Gruyter • Feynman, Leighton, Sands, Vorlesungen über Physik, Band 1 und Band 2, Oldenbourg Verlag (1997) • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Gerthsen, Physik, Springer Verlag,		

	• Daniel, Physik 1 und 2, de Gruyter, Berlin (1997)
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276601 Vorlesung Teil I - Mechanik und Wärmelehre • 276604 Übung Teil II - Elektrodynamik • 276603 Vorlesung Teil II - Elektrodynamik • 276602 Übung Teil I - Mechanik und Wärmelehre
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudium: 234 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27661 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I Mechanik und Wärmelehre (LBP), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 • 27662 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt II Elektrodynamik (LBP), Schriftlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung nach Teil I (27661) bzw. Teil II (27662) der Vorlesung. Vorleistung: Erfolgreiche Teilnahme (Schein) an den Übungen zum jeweiligen Teil der Vorlesung.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Experimentalphysik II

Modul: 27670 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081500015	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Martin Dressel Clemens Bechinger Jörg Wrachtrup Harald Gießen Tilman Pfau Gert Denninger Peter Michler Ulrich Stroth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 3. Semester → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 3. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I+II		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der fundamentalen experimentellen Befunde der Strahlen- und Wellenoptik. Sie können experimentelle Methoden in der modernen Optik anwenden. Durch Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	• Elektromagnetische Wellen im Medium • Geometrische Optik • Wellenoptik • Welle und Teilchen • Laserprinzip und Lasertypen		
14. Literatur:	• Demtröder, Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Band , Optik, De Gruyter Verlag • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Gerthsen, Physik, Springer Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik • 276702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III: Optik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27671 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform: Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration

20. Angeboten von: Photonik

Modul: 27680 Physikalisches Praktikum für Lehramt I

2. Modulkürzel:	081100304	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Arthur Grupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 2. Semester → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik I + II: Teil I (Mechanik und Wärmelehre)		
12. Lernziele:	Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden. Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten. Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik		
14. Literatur:	• Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag • Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 1 und 2, Springer Verlag • Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, De Gruyter • Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag • Cutnell und Johnson, Physics, Wiley-VCH • Linder, Physik für Ingenieure, Hanser Verlag • Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC • Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276801 Physikalisches Praktikum LA I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 30 h Selbststudium: 150 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27681 Physikalisches Praktikum für Lehramt I (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27682 Physikalisches Praktikum für Lehramt I, 10 Versuche (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: schriftliche Ausarbeitung der Versuche und Kolloquium		
18. Grundlage für ... :	Physikalisches Praktikum für Lehramt II		
19. Medienform:			

20. Angeboten von: 2. Physikalisches Institut

Modul: 27690 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	081100305	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Jörg Main Johannes Roth Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 3. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul: Mathematische Methoden der Physik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik. Sie können Probleme der klassischen Mechanik und der Quantenmechanik mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	Mechanik: • Newtonsche Gleichungen • Zwangsbedingungen und generalisierte Koordinaten • Variationsprinzipien • Lagrangesche und Hamiltonsche Gleichungen • Zentralkraftprobleme Quantenmechanik: • Welle-Teilchen Dualismus • Schrödingergleichung • Freies Teilchen, Wellenpakete • Eindimensionale Potentiale • Harmonischer Oszillator • Coulombproblem		
14. Literatur:	• Goldstein, Klassische Mechanik, AULA-Verlag • Landau-Lifshitz, Mechanik, Akademie Verlag • Cohen-Tannoudji, Quantenmechanik, 2 Bände, Gruyter Verlag • Messiah, Quantenmechanik I und II, Gruyter Verlag • Landau-Lifshitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band III, Deutsch Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 276901 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik • 276902 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I: Mechanik/Quantenmechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 207 h		

Summe: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	27691 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik/ Quantenmechanik (LBP), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafelanschrieb
20. Angeboten von:	Theoretische Physik

Modul: 27700 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	081800306	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	apl. Prof. Dr. Johannes Roth		
9. Dozenten:	Jörg Main Johannes Roth Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 2. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 4. Semester → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 2. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I : Klassische Mechanik und Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über gründliche Verständnisse der mathematischquantitativen Beschreibung der Elektro- und Thermodynamik. Sie können Probleme der Elektro- und Thermodynamik selbstständig mathematisch behandeln und dabei die erlernten Rechenmethoden anwenden.		
13. Inhalt:	Elektrodynamik • Maxwellsche Gleichungen • Elektrodynamische Potentiale • Strahlungstheorie • Elektrostatik und Magnetostatik • Elektromagnetische Wellen Thermostatistik • Grundlagen der statistischen Physik • Ensemble Theorie • Entropie und Informationstheorie Thermodynamik • Hauptsätze • Thermodynamische Potentiale		
14. Literatur:	• Jackson, "Klassische Elektrodynamik • Landau-Lifschitz: "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua • Nolting: "Grundkurs Theoretische Physik 3: Elektrodynamik • Nolting: "Grundkurs Theoretische Physik 6: Statistische Physik		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277001 Vorlesung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik • 277002 Übung Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h		

Selbststudium: 117 h

Summe: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:	27701 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektrodynamik und Thermodynamik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Physik

Modul: 27720 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt

2. Modulkürzel:	081000308	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	12	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Martin Dressel Clemens Bechinger Jörg Wrachtrup Harald Gießen Tilman Pfau Gert Denninger Peter Michler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 6. Semester → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik Lehramt I + II, III		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein gründliches Verständnis der Struktur der Materie bis zur atomaren Skala. Sie kennen die grundlegenden Konzepte der Molekül- und Festkörperphysik und verstehen Molekül- und Materialeigenschaften. Sie verfügen über Grundlagen der Materialwissenschaften. Durch die Teilnahme an den Übungsgruppen ist die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen gestärkt.		
13. Inhalt:	Teil I: Atome und Kerne: • Struktur der Materie: Elementarteilchen und fundamentale Kräfte • Aufbau und Struktur der Atomhülle, des Atomkerns und der Nukleonen • Spin, Drehimpulsaddition, Atome in äußeren Feldern (Feinstruktur, Hyperfeinstruktur, Zeeman- und Stark-Effekt) • Mehrelektronenatome und Aufbau des Periodensystems • Spektroskopische Methoden der Atom- und Kernphysik Teil II: Molekül- und Festkörperphysik: Molekülphysik: • Elektrische und magnetische Eigenschaften der Moleküle • Chemische Bindung • Molekülspektroskopie (Rotation- und Schwingungsspektren) • Elektronenzustände und Molekülspektren (Franck-Condon Prinzip, Auswahlregeln) Festkörperphysik: • Bindungsverhältnisse in Kristallen • Reziprokes Gitter und Kristallstrukturanalyse • Kristallwachstum und Fehlordnung in Kristallen • Gitterdynamik (Phononenspektroskopie, Spezifische Wärme, Wärmeleitung) • Fermi-Gas freier Elektronen • Energiebänder • Halbleiterkristalle		

14. Literatur:

Atome und Kerne:

- Haken/Wolf, Physik der Atome und Quanten, Springer Verlag
- Mayer-Kuckuk, Atomphysik, Teubner Verlag
- Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner Verlag
- Demtröder, Experimentalphysik 3, Springer Verlag
- Frauenfelder, Henley, Subatomic Physics, Oldenburg Verlag
- Stierstadt, Physik der Materie, Wiley-VCH
- Hering, Angewandte Kernphysik, Teubner Verlag

Molekülphysik:

- Haken Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer
- Atkins, Friedmann, Molecular Quantum Mechanics, Oxford

Festkörperphysik:

- Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag
- Ibach/Lüth, "Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen, Springer-Verlag
- Ashcroft/Mermin: "Festkörperphysik, Oldenbourg-Verlag
- Kopitzki/Herzog, "Einführung in die Festkörperphysik, Teubner

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 277201 Vorlesung Teil I - Atome und Kerne
- 277202 Übung Teil I - Atome und Kerne
- 277203 Vorlesung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik
- 277204 Übung Teil II - Molekül- und Festkörperphysik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Präsenzzeit:	126 h
Selbststudium:	234 h
Summe:	360 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 27721 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt; Teil I: Atome und Kerne (LBP), Schriftlich oder Mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1
- 27722 Fortgeschrittene Experimentalphysik für Lehramt; Teil II: Molekül- und Festkörperphysik (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1

lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung, Art und Umfang der LBP wird vom Dozenten zu Beginn der Veranstaltung bekannt gegeben

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration

20. Angeboten von:

4. Physikalisches Institut

Modul: 27730 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

2. Modulkürzel:	081000309	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Günter Wunner Jörg Main Johannes Roth Holger Cartarius		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 6. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der Relativitätstheorie und der grundlegenden physikalischen Vorgänge im Kosmos.		
13. Inhalt:	• Grundlagen der Sternentstehung und Sternentwicklung, Endstadien von Sternen, Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie, Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne. • Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik. • Steilkurs in Allgemeiner Relativitätstheorie und klassische Tests der ART im Sonnensystem. • Das Prunkstück der ART: der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen. • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie (Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung, Weltmodelle mit kosmologischer Konstante) • Supernovae und Kosmologie (Abschätzung des Zustands des Universums) • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums)		
14. Literatur:	• Spatschek: Astrophysik (Teubner, 2003) • Baschek/Unsöld: Der neue Kosmos (Springer, 1991) • Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik (VCH, 2005) • Berry: Kosmologie und Gravitation (Teubner, 1990) • Kaler: Sterne (Spektrum Akad. V. 2000) • Layzer: Das Universum (Spektrum Akad. V. 1998) • Keller: Astrowissen (Franckh Kosmos 2000) • Sexl: Weiße Zwerge, schwarze Löcher (Vieweg 1975) • Rebhan: Theoretische Physik Band 1 ... Relativitätstheorie, Kosmologie Spektrum Akademischer Verlag (1999) • Goenner: Einführung in die Kosmologie Spektrum Akad. Verlag (1994) • Silk: Die Geschichte des Kosmos Spektrum Akad. Verlag (1999)		

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277302 Übung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik • 277301 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h Summe: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	27731 Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Physik

Modul: 27740 Physikalisches Praktikum für Lehramt II

2. Modulkürzel:	081000310	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Arthur Grupp		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 6. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik der ersten 4 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden. Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten. Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.		
13. Inhalt:	Experimente zu den Grundlagen der Gebiete: Optik, Elektrodynamik, Atomphysik, Kernphysik		
14. Literatur:	• Dobrinski, Krakau, Vogel, Physik für Ingenieure, Teubner Verlag • Demtröder, Wolfgang, Experimentalphysik Bände 2, 3 und 4, Springer Verlag • Paus, Hans J., Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag • Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH • Bergmann-Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, De Gruyter • Paul A. Tipler: Physik, Spektrum Verlag • Cutnell und Johnson, Physics, Wiley-VCH • Linder, Physik für Ingenieure, Hanser Verlag • Kuypers, Physik für Ingenieure und Naturwissenschaftler, Wiley-VHC • Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277401 Physikalisches Praktikum LA II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	15 h	
	Selbststudium:	75 h	
	Summe:	90 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27741 Physikalisches Praktikum für Lehramt II (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27742 Physikalisches Praktikum für Lehramt II, 5 Versuche (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :	Physikalisches Praktikum für Lehramt III		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	2. Physikalisches Institut		

Modul: 27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III

2. Modulkürzel:	081000311	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Bruno Gompf		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, → Pflichtmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Grundlagen der Experimentalphysik und Fortgeschrittene Experimentalphysik		
12. Lernziele:	Durchführung grundlegender physikalischer Experimente, Erfassung und Auswertung von Messdaten, Bearbeitung eines wohldefinierten physikalischen Projektes einschließlich der theoretischen Vorbereitung, Durchführung, Analyse und Diskussion der Ergebnisse. Beherrschung der Präsentationsformen Poster, Vortrag und schriftliches wissenschaftliches Protokoll.		
13. Inhalt:	Auswahl aus 15 bis 20 grundlegenden, aber komplexeren Experimenten folgender Gebiete der Physik: • Atom- und Kernphysik • Molekül- und Festkörperphysik • Resonanzphänomene • Optik • Plasmaphysik		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277501 Physikalisches Praktikum LA III Teil I • 277502 Physikalisches Praktikum LA III Teil II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8 Versuchstage à 7 h = 56 h Vor- und Nacharbeit: 14 h pro Versuchstag = 112 h Präsenzzeit Seminar: 1,5 h pro Versuchstag = 12 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27751 Physikalisches Praktikum für Lehramt III (LBP), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27752 Physikalisches Praktikum für Lehramt III, Studienleistung Teil I (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27753 Physikalisches Praktikum für Lehramt III, Studienleistung Teil II (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 lehrveranstaltungsbegleitende Prüfung: schriftliche Ausarbeitung der Versuche, Kolloquium, alternativ Vortrag oder Poster.		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentalphysik I		

Modul: 27760 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug

2. Modulkürzel:	081000313	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	4 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Martin Dressel Clemens Bechinger Jörg Wrachtrup Harald Gießen Tilman Pfau Gert Denninger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Pflichtmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 2. Semester → Pflichtmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 2. Semester → Pflichtmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 7 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden können physikalische Grundlagen auf die Erklärung von Alltagsphänomenen anwenden. Sie verfügen über geeignete Recherche-, Präsentations- und Vortragstechniken.		
13. Inhalt:	Phänomene der Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Statistik und Quantenmechanik im Alltag		
14. Literatur:	• Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer • Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag (1995)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277601 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudium:	99 h	
	Summe:	120 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27761 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27762 Hauptseminar Lehramt - Physik im Alltagsbezug, Präsentation (USL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Bewertung des Vortrags und der schriftlichen Ausarbeitung		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Theoretische Physik		

300 Wahlmodule

Zugeordnete Module:	28440	Astrophysik
	36010	Simulation Methods in Physics
	36020	Fortgeschrittene Atomphysik
	36070	Umweltphysik: Atmosphärenphysik
	36090	Fortgeschrittene Atomphysik II
	36110	Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten
	41370	Licht und Materie

Modul: 28440 Astrophysik

2. Modulkürzel:	081900302	5. Moduldauer:	Zweisesemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 7. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	• Die Studierenden kennen wesentliche astronomische Beobachtungsergebnisse im Sonnen- und Milchstraßensystem und im Kosmos und verfügen über die theoretisch-physikalischen Kenntnisse zur Interpretation der Ergebnisse. • Sie können astrophysikalische Probleme mathematisch behandeln und lösen.		
13. Inhalt:	Astronomie und Astrophysik 1 • Grundlagen der Sternentstehung, Endstadien von Sternen • Zustandsgleichungen normaler und entarteter Materie • Theorie der Weißen Zwergsterne und der Neutronensterne • Pulsare und Neutronensterne: Beobachtungen und spektakuläre Physik • Steilkurs Allgemeine Relativitätstheorie und klassische Tests im Sonnensystem • Das Prunkstück der ART: der Doppelpulsar 1913+16, Gravitationswellen Astronomie und Astrophysik 2 (Kosmologie) • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie: • Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung • Weltmodelle mit kosmologischer Konstante • Supernovae und Kosmologie • Anisotropie der kosmischen Hintergrundstrahlung • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums)		
14. Literatur:	• Spatschek: Astrophysik, Teubner Stuttgart • Baschek, Unsöld, Der neue Kosmos, Springer Heidelberg • Weigert, Wendker, Astronomie und Astrophysik, VCH Weinheim • Berry, Kosmologie und Gravitation, Teubner Stuttgart • Sexl, Weiße Zwerge, schwarze Löcher, Vieweg • Goenner, Einführung in die Kosmologie, Spektrum Akad. Verlag Heidelberg		

	• Rebhan, Theoretische Physik, Band 1, Relativitätstheorie, Spektr. Akad. Verlag Heidelberg
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 284401 Vorlesung Astrophysik 1 • 284402 Übung Astrophysik 1 • 284404 Übung Astrophysik 2 • 284403 Vorlesung Astrophysik 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 84 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 21 h <u>Übungen:</u> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 63 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 60 h <u>Prüfung incl. Vorbereitung</u> = 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28441 Astrophysik (PL), Mündlich, 30 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Theoretische Physik

Modul: 36010 Simulation Methods in Physics

2. Modulkürzel:	081800013	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Ph.D. Christian Holm		
9. Dozenten:	Christian Holm Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 7. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Fundamental Knowledge of theoretical and experimental physics, in particular Thermodynamics and Statistical Physics. • Unix basics • Basic Programming skills in C and Python • Basics of Numerical Mathematics		
12. Lernziele:	The goal is to obtain a thorough understanding of numerical methods for simulating physical phenomena of classical and quantum systems. Afterward, the participants shall be able to autonomously apply simulation methods to a given problem. The tutorials also support media- and methodological skills.		
13. Inhalt:	Simulation Methods in Physics 1 (2 SWS Lecture + 2 SWS Tutorials in Winter Term) Homepage (Winter Term 2016/2017): https://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_I_WS_2016/2017 • History of Computers • Finite-Element-Method • Molecular Dynamics (MD) • Integrators • Different Ensembles: Thermostats, Barostats • Observables • Simulation of quantum mechanical problems • Solving the Schrödinger equation • Lattice models, Lattice gauge theory • Monte-Carlo-Simulations (MC) • Spin Systems, Critical Phenomena, Finite Size Scaling • Statistical Errors, Autocorrelation Simulation Methods in Physics 2 (2 SWS Lecture in Summer Term) Homepage (SS 2015):http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_II_SS_2015 • Ab-initio MD • Advanced MD methods • Implicit solvent models		

- Hydrodynamic interactions
- Electrostatic interactions
- Coarse-graining
- Advanced MC methods
- Computing free energies

If desired, you can attend to the lab 04563 Simulation Methods in Practice of the MSc Module Advanced Simulation Methods in parallel to this lecture, which then counts as preponed course from the MSc module.

14. Literatur:	• Frenkel, Smit, "Understanding Molecular Simulations", Academic Press, San Diego, 2002. • Allen, Tildesley, "Computer Simulation of Liquids. <i>Oxford Science Publications</i> , Clarendon Press, Oxford, 1987 .
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 360103 Übung Simulationismethoden in der Physik I • 360101 Vorlesung Simulationismethoden in der Physik I • 360102 Vorlesung Simulationismethoden in der Physik II • 360104 Übung Simulationismethoden in der Physik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Lecture Simulation Methods in Physics 1: 28h Attendance, 56h Home work • Tutorials Simulation Methods in Physics 1: 28h Attendance, 68h Doing the Exercises • Lecture Simulation Methods in Physics 2: 28h Attendance, 62h Home work Total: 270h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36011 Simulation Methods in Physics (PL), Schriftlich oder Mündlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige schriftlich (120 min) oder mündlich (60 min)
18. Grundlage für ... :	Fortgeschrittene Simulationismethoden (Schwerpunkt) Advanced Simulation Methods
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Computerphysik

Modul: 36020 Fortgeschrittene Atomphysik

2. Modulkürzel:	081800014	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 7. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Fortgeschrittene Atomphysik I: Quantenmechanische Beschreibung des Wasserstoffatoms, Störungsrechnung Fortgeschrittene Atomphysik II: Theoretische Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Atomphysik. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	<u>Fortgeschrittene Atomphysik I</u> Atomstruktur • Diracgleichung und relativistischer Wasserstoff • Quantisierung des Lichtfeldes und Lambverschiebung • Atome mit zwei Elektronen: Helium • Vielelektronensysteme • Alkaliatome und Quantendefektheorie • Rydbergatome • Geonium Atom-Licht Wechselwirkung <u>Fortgeschrittene Atomphysik II</u> Atom-Licht Wechselwirkung • Drei Niveaumatome und elektromagnetisch induzierte Transparenz (EIT) • Klassisches Modell • STIRAP • EIT in optisch dichten Medien Atom-Atom Kollisionen • Streutheorie • Grundlagen • Streuung am Kastenpotential • Resonanzen und Oszillationen • Feshbach Resonanzen • Inelastische Stöße Ultrakalte Atome • Bose-Einstein Kondensation		

- Effekt der Atom-Atom Wechselwirkung
- Superfluidität
- Bogoliubov Anregungen
- Landau Kriterium
- Rotierende Kondensate
- Optische Gitter

14. Literatur:

Fortgeschrittene Atomphysik I

- Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford
- Woodgate, Elementary atomic Structure, Oxford
- Foot, Atomic Physics, Oxford
- Friedrich , Theoretische Atomphysik, Springer
- Demtröder, Laserspektroskopie, Springer
- Sakurai, Advanced Quantum Mechanics
- Schwabl, Advanced Quantum Mechanics
- Reiher, Wolf, Relativistic Quantum Chemistry
- Gerry, Knight, Introductory Quantum Optics
- Scully, Zubairy, Quantum Optics

Fortgeschrittene Atomphysik II

- Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford
- Woodgate, Elementary atomic Structure, Oxford
- Foot, Atomic Physics, Oxford
- Friedrich , Theoretische Atomphysik, Springer
- Demtröder, Laserspektroskopie, Springer

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 360204 Übung Fortgeschrittene Atomphysik II
- 360201 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik I
- 360202 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik II
- 360203 Übung Fortgeschrittene Atomphysik I

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

- Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 84 h

Übungen und Praktikum:

- Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21 h
- Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunden = 63 h

Prüfung inkl. Vorbereitung: 60 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 36021 Fortgeschrittene Atomphysik (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Sonstige erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Powerpoint

20. Angeboten von:

Photonik

Modul: 36070 Umweltphysik: Atmosphärenphysik

2. Modulkürzel:	081800025	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. rer. nat. Volker Wulfmeyer		
9. Dozenten:	Volker Wulfmeyer		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EBF, PO 128-9-2010, → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 8. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Verständnis der Vorgänge in der Atmosphäre, des Wetters und des Klimas		
13. Inhalt:	Phänomenologie und theoretische Beschreibung der physikalischen Vorgänge in der Erdatmosphäre		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Teil 1 und Teil 2 jeweils 135 Stunden insgesamt 270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 36071 Umweltphysik: Atmosphärenphysik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 36072 Umweltphysik: Atmosphärenphysik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Universität Hohenheim		

Modul: 36090 Fortgeschrittene Atomphysik II

2. Modulkürzel:	081000014	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Robert Löw		
9. Dozenten:	Robert Löw		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 8. Semester → Wahlmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 8. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfohlen: Module Experimentalphysik I und II, Module Theoretische Physik I - III		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse der Atomphysik und ihrer Anwendungen z.B. auf dem Gebiet der Präzisionsmessungen. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	• Atomstruktur (Drehimpulskopplung in Mehrelektronenatomen, Lamb Shift, Rydbergatome) • Atom Licht Wechselwirkung (Bloch Gleichungen, Drei Niveau Atome, EIT) • Präzisionsspektroskopieverfahren (Dopplerfreie Spektroskopie, Frequenzkamm, Ramsey Spektroskopie) und Anwendungen (Vermessung von Naturkonstanten, Atomuhr, EDM Messungen, Paritätsverletzung) • Atom-Atom Wechselwirkung (Penning Stöße, Streuresonanzen, Spin Austausch Stöße) • Ultrakalte Quantengase • Ionen fallen und Quantum Computing		
14. Literatur:	• Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford Press • Foot, Atomic Physics, Oxford Master Series • Woodgate, Elementary atomic structure, Oxford Press • Orginalliteratur.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 36092 Fortgeschrittene Atomphysik II (PL), Mündlich, Gewichtung: 1		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Photonik		

Modul: 36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten

2. Modulkürzel:	081000026	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 8. Semester → Wahlmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 8. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Theorie der Fluide		
13. Inhalt:	- Gleichgewichtsfluktuationen - Phasenübergänge - Kritische Fluktuationen und Skalengesetze - Grenzflächenstrukturen von Fluiden - Klassische Dichtefunktionaltheorie - Brownsche Bewegung		
14. Literatur:	J.-L. Barrat and J.-P. Hansen, Basic concepts for simple and complex fluids, University Press, Cambridge, 2003		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich • 36112 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 Mündliche Prüfung oder Klausur nach Wahl des Dozenten		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentalphysik II		

Modul: 41370 Licht und Materie

2. Modulkürzel:	081100205	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Marc Scheffler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 7. Semester → Wahlmodule LA Physik EBF, PO 128-9-2010, 1. Semester → Wahlmodule LA Physik WBF, PO 128-7-2010, 3. Semester → Wahlmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 3. Semester → Wahlmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• Elektrodynamik, Festkörperphysik		
12. Lernziele:	• Die Studierenden verfügen über ein tiefgreifendes Verständnis der Wechselwirkung von Licht und Materie, der Konzepte zu ihrer Beschreibung, sie kennen die Anwendungen in Alltag, Wissenschaft und Technik		
13. Inhalt:	• Allgemeine Beispiele der Licht-Materie Wechselwirkung • Quantenmechanische Licht-Materie Wechselwirkung • Optische Spektroskopie • Optische Konstanten und dielektrische Funktion • Antwortfunktionen, Summenregeln • Halbleiter und Lorentz-Modell • Metalle und Drude-Modell • Plasmonen • Wechselwirkende Elektronen, Supraleiter		
14. Literatur:	• Dressel/Grüner: Electrodynamics of Solids, Cambridge University Press • Born/Wolf: Principles of Optics, Cambridge University Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 413701 Vorlesung Licht und Materie I • 413702 Übung Licht und Materie I • 413703 Vorlesung Licht und Materie II • 413704 Übung Licht und Materie II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84h <u>Übungen:</u> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63h — Prüfung inkl. Vorbereitung = 60h <u>Gesamt: 270h</u>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41371 Licht und Materie (PL), Schriftlich oder Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Sonstige schriftlich (90 min) oder mündlich (30 min)		

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Experimentalphysik I

400 Fachdidaktikmodule

Zugeordnete Module: 27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik
 27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen

Modul: 27710 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik

2. Modulkürzel:	081100307	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	4 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Franz Kranzinger		
9. Dozenten:	Franz Kranzinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 2. Semester → Fachdidaktikmodule LA Physik HF, PO 128-1-2010, 4. Semester → Fachdidaktikmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium der ersten 3 Semester zur Pädagogischen Psychologie, Didaktik und Methodik, und zu Lehr- / Lernprozessen		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung des Faches Physik im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Lehren und Lernen zu interpretieren und diese bei der Konzeptionierung von Unterricht zu berücksichtigen. Die Studierenden lernen ein Spektrum an fachdidaktischen Konzepten inklusive methodischer Ansätze. Sie erwerben die Fähigkeit bei fachwissenschaftlichen Theorien eine Rekonstruktion und didaktischer Reduktion in sinnvoller Weise durchzuführen.		
13. Inhalt:	Ausgewählte Inhalte zur fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr- Lernforschung . Hierbei spielen die Begriffsbildung im Physikunterricht, Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht, fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht eine besondere Rolle. Die Lehr- und Lernforschung liefert Antworten auf folgende Fragestellungen: Welche Lernvoraussetzungen, Präkonzepte zu Physikthemen sind auf Schülerseite notwendig bzw. vorhanden. Empirische Studien aus der Lehr- und Lernforschung u.a. zum Genderaspekt, Heterogenität der Schülerschaft, Gestaltung einer differenzierten Zugewensweise und Möglichkeiten der Förderung personaler Kompetenzen spielen eine wesentliche Rolle.		
14. Literatur:	Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen aus der fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr-Lernforschung - u.a. auch (a) Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer ... und (b) Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277101 Vorlesung Grundlagen der Fachdidaktik - Physik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	21 h	
	Selbststudium:	99 h	
	Summe:	120 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27711 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1		

- 27712 Grundlagen der Fachdidaktik - Physik, Präsentation (USL),
Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1
Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse,
Unterrichtsentwurf)
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institute der Physik

Modul: 27790 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen

2. Modulkürzel:	081000316	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Franz Kranzinger		
9. Dozenten:	Franz Kranzinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LA Physik HF, PO 128-1-2010, 9. Semester → Fachdidaktikmodule LA Physik EHF, PO 128-8-2010, 4. Semester → Fachdidaktikmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfehlung: Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des Hauptstudiums		
12. Lernziele:	Die Studierenden sind in der Lage Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Lehr-Lernforschung des Faches Physik im Hinblick auf ihre Bedeutung für das Lehren und Lernen zu interpretieren und diese bei der Konzeptionierung von Unterricht zu berücksichtigen. Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, fachdidaktische Theorien/Konzepte in der Praxis - vor allem in passenden Experimenten - zu veranschaulichen. Empirische Untersuchungen aus der Lehr- und Lernforschung verdeutlichen den jeweiligen methodisch und didaktischen Kontext zu exemplarischen Themenstellungen. Die Studierenden können Orientierungshilfen, die aus der Theorie zu gewinnen sind, nutzen und können ihre Entscheidungen bei der Planung, Organisation, Aufbau und Durchführung von Experimenten (z.B. Rahmenbedingungen, Voraussetzungen / Präkonzepte auf Schülerseite,) sowohl in normativen Perspektiven als auch im Hinblick auf die Ziel- / Mittelrelation im Rückgriff auf wissenschaftliche Erkenntnisse begründen.		
13. Inhalt:	Ausgewählte Inhalte zur fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr- Lernforschung . Die Lehr- und Lernforschung liefert methodische und didaktische Hinweise zu folgenden Themenstellungen: • Experimentieren und Computereinsatz im Physikunterricht (Messen, Auswerten, Modellieren) • Fachdidaktische Rekonstruktion von Fachinhalten. • Begriffsbildung im Physikunterricht. • Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht. Auf Physik bezogene Lehr-Lern-Forschung liefert Hinweise für wesentliche Schwerpunkte bei der Planung, Organisation und Umsetzung von Lernprozessen mit dem Fokus auf die experimentelle Seite des Physikunterrichts. Hier spielt die Heterogenität, Genderaspekte und die Teamfähigkeit eine besondere Rolle.		

14. Literatur:	Aktuelle wissenschaftliche Veröffentlichungen aus der fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr-Lernforschung - u.a. auch (a) Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik - Theorie und Praxis, Springer ... und (b) Paus, Physik in Experimenten und Beispielen, Hanser Verlag	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 277901 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen • 277902 Demonstrationsübungen Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	42 h
	Selbststudium:	138 h
	Gesamt:	180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 27791 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen (PL), Schriftlich oder Mündlich, Gewichtung: 1 • 27792 Fachdidaktisches Seminar Physik mit Demonstrationsversuchen, Präsentation (USL), Schriftlich, Gewichtung: 1 Präsentation Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse, Unterrichtsentwurf)	
18. Grundlage für ... :		
19. Medienform:		
20. Angeboten von:	Institute der Physik	

Modul: 67990 Zusatzveranstaltungen Lehramt Physik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	-	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Helga Kumric	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:		LA Physik EBF, PO 128-9-2010, LA Physik HF, PO 128-1-2010, LA Physik EHF, PO 128-8-2010, LA Physik WBF, PO 128-7-2010,	
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:			
13. Inhalt:			
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		• 679901 Zusatzveranstaltungen Lehramt Physik	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:			
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			