

Modulhandbuch
Studiengang Master of Education (Erweiterungsfach) Physik
Prüfungsordnung: 128-2017

Sommersemester 2018
Stand: 09. April 2018

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Inhaltsverzeichnis

100 Pflichtmodule	4
110 Vertiefungsmodul	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
27750 Physikalisches Praktikum für Lehramt III	13
58960 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III & IV: Optik & Atome und Kerne	14
58970 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt V: Molekül- und Festkörperphysik	16
58990 Physikalisches Praktikum für Lehramt I	18
59000 Physikalisches Praktikum für Lehramt II	19
59010 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik	20
59020 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik	22
59030 Vertiefungsmodul Lehramt I: Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie	24
200 Wahlmodule	26
28440 Astrophysik	27
36010 Simulation Methods in Physics	29
36020 Fortgeschrittene Atomphysik	31
36090 Fortgeschrittene Atomphysik II	33
36110 Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten	34
41370 Licht und Materie	35
58130 Quanteninformatonsverarbeitung	36
79130 Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor	37
400 Fachdidaktik	39
58920 Fachdidaktik Physik I	40
58930 Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen	42
70250 Fachdidaktikmodul: Physik und ihre Didaktik	44
81600 Masterarbeit Master of Education Physik	46

100 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:	110	Vertiefungsmodul
	27650	Mathematische Methoden der Physik
	27660	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I + II
	27750	Physikalisches Praktikum für Lehramt III
	58960	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III & IV: Optik & Atome und Kerne
	58970	Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt V: Molekül- und Festkörperphysik
	58990	Physikalisches Praktikum für Lehramt I
	59000	Physikalisches Praktikum für Lehramt II
	59010	Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik
	59020	Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik
	59030	Vertiefungsmodul Lehramt I: Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

110 Vertiefungsmodul

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:	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:			
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:	<p>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)</p> <p>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)</p> <p>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)</p>						
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 277701 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik • 277702 Übung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik 						
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzzeit:</td> <td style="text-align: right;">63 h</td> </tr> <tr> <td>Selbststudium:</td> <td style="text-align: right;">117 h</td> </tr> <tr> <td>Summe:</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> </table>	Präsenzzeit:	63 h	Selbststudium:	117 h	Summe:	180 h
Präsenzzeit:	63 h						
Selbststudium:	117 h						
Summe:	180 h						
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 27771 Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Theoretische Physik (LBP), Schriftlich, 60 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich <p>Unbenotete Studienleistung als Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag, eventuell unbenotete ScheinklausurLösung von Übungsaufgaben</p>						
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. Peter Michler	
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:			
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 <ul style="list-style-type: none"> • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • 277801 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik • 277802 Übung Vertiefungsmodul Lehramt II - Fortgeschrittene Experimentalphysik 	

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	63 h
	Selbststudium:	117 h
	Gesamt:	180 h
<hr/>		
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	
<hr/>		
18. Grundlage für ... :		
<hr/>		
19. Medienform:		
<hr/>		
20. Angeboten von:	Experimentalphysik	
<hr/>		

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:			
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 276501 Vorlesung Mathematische Methoden der Physik • 276502 Übung Mathematische Methoden der Physik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Vorlesung Präsenzstunden: 2,25 h (3 SWS)*14 Wochen 31,5h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde 63,0h</p> <p>Übungen Präsenzstunden: 0,75 h (1SWS)*14 Wochen 10,5h Vor- u. Nachbereitung: 4 h pro Präsenzstunde 42,0h</p> <p>Prüfung incl. Vorbereitung 33h Gesamt: 180h</p>		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Martin Dressel		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>WiSe: Mechanik und Wärmelehre:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mechanik starrer Körper • Mechanik deformierbarer Körper • Schwingungen und Wellen • Grundlagen der Thermodynamik <p>SoSe: Thermodynamik und Elektrodynamik:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 276601 Vorlesung Teil I - Mechanik und Wärmelehre • 276602 Übung Teil I - Mechanik und Wärmelehre • 276603 Vorlesung Teil II - Elektrodynamik • 276604 Übung Teil II - Elektrodynamik 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudium: 234 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 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 I

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:			
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: <ul style="list-style-type: none"> • Atom- und Kernphysik • Molekül- und Festkörperphysik • Resonanzphänomene • Optik • Plasmaphysik 		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 277501 Physikalisches Praktikum LA III Teil I • 277502 Physikalisches Praktikum LA III Teil II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 8 Versuchstage a' 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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: 58960 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III & IV: Optik & Atome und Kerne

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	12 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	Martin Dressel Jörg Wrachtrup Tilman Pfau Gert Denninger Clemens Bechinger Peter Michler Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik, und Physik der Atome und Kerne. Übungsgruppen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	WiSe: Experimentalphysik III Elektromagnetische Wellen im Medium Geometrische Optik Wellenoptik Welle und Teilchen Laserprinzip und Lasertypen SoSe: Experimentalphysik IV 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		
14. Literatur:	Experimentalphysik III Eine Auswahl an Lehrbüchern der Experimentalphysik (ohne Anspruch auf Vollständigkeit) Demtröder, Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik, Springer Verlag Halliday, Resnick, Walker, Physik, Wiley-VCH Bergmann, Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 2, Elektromagnetismus, Gerthsen, Physik, Springer Verlag Experimentalphysik IV Demtröder, Experimentalphysik 3, Atome, Moleküle und Festkörper, Springer Verlag Demtröder, Experimentalphysik 4, Kern-, Teilchen- und Astrophysik, Springer Verlag		

Haken, Wolf, "Atom- und Quantenphysik, Springer Verlag
Mayer-Kuckuk, Atomphysik, Teubner Verlag
Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none">• 589601 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III• 589602 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III• 589603 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV• 589604 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 126 h Selbststudium: 234 h Summe: 360 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 58961 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt III & IV: Optik & Atome und Kerne (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1• V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Photonik

Modul: 58970 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt V: Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweisemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	4	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Martin Dressel Jörg Wrachtrup Tilman Pfau Gert Denninger Clemens Bechinger Peter Michler Harald Gießen		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt I, II, III, IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben grundlegende Kenntnisse im Bereich der Molekül- und Festkörperphysik.		
13. Inhalt:	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) Fermigas freier Elektronen Energiebänder Halbleiterkristalle		
14. Literatur:	Molekülphysik: Haken, Wolf, "Molekülphysik und Quantenchemie", Springer Atkins, Friedmann, "Molecular Quantum Mechanics" Festkörperphysik: Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", Oldenbourg Verlag Ibach/Lüth "Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen" Springer Ashcroft/Mermin, "Festkörperphysik", Oldenbourg Verlag Kopitzki/Herzog, "Einführung in die Festkörperphysik", Teubner		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 589701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik V • 589702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik V 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 56 h Selbststudium: 124 h Summe: 180 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:
- 58971 Grundlagen der Experimentalphysik für Lehramt V: Molekül- und Festkörperphysik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1
 - V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Experimentalphysik III

Modul: 58990 Physikalisches Praktikum für Lehramt I

2. Modulkürzel:	-	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:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik I + II		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden.</p> <p>Die Studierenden lernen, einzelne Experimente unter Anleitung durchzuführen, die Messdaten zu protokollieren und auszuwerten.</p> <p>Sie sind in der Lage, jedes Experiment mit seinen Ergebnissen in einem schriftlichen Bericht zusammenzufassen.</p>		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik		
14. Literatur:	Lehrbücher zur Experimentalphysik Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 589901 Physikalisches Praktikum LA I		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 42 h Selbststudium: 138 h Summe: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58991 Physikalisches Praktikum für Lehramt I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 10 Versuche, Schriftliche Ausarbeitung der Versuche und Kolloquium		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Physikalisches Institut		

Modul: 59000 Physikalisches Praktikum für Lehramt II

2. Modulkürzel:	-	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:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik der ersten 5 Fachsemester		
12. Lernziele:	<p>Die Studierenden können wesentliche physikalische Grundgesetze anhand ausgesuchter Experimente erfassen und anwenden.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	Experimente zu den Grundlagen der Gebiete: Optik, Elektrodynamik, Atomphysik, Kernphysik		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den einzelnen Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 590001 Physikalisches Praktikum LA II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 21 h Selbststudium: 69 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<p>59001 Physikalisches Praktikum für Lehramt II (USL), Sonstige, Gewichtung: 1</p> <p>5 Versuche, Schriftliche Ausarbeitung der Versuche und Kolloquium</p>		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Physikalisches Institut		

Modul: 59010 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	-	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:	Johannes Roth Günter Wunner Jörg Main		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	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:	<ul style="list-style-type: none"> • 590101 Vorlesung Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik • 590102 Übung Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:84 h Selbststudium:186 h Summe: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 59011 Theoretische Physik für Lehramt I: Mechanik und Quantenmechanik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Theoretische Physik III

Modul: 59020 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik

2. Modulkürzel:	-	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:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Theoretischen Physik für Lehramt I		
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 590201 Vorlesung Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik • 590202 Übung Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84h Selbststudium: 186 h Summe: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 59021 Theoretische Physik für Lehramt II: Elektro- und Thermodynamik (PL), Schriftlich, 120 Min., Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich 		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Theoretische Physik III

Modul: 59030 Vertiefungsmodul Lehramt I: Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	6 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Günter Wunner Jörg Main Johannes Roth Holger Cartarius		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module der ersten 5 Fachsemester		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein Verständnis der Relativitätstheorie und der grundlegenden physikalischen Vorgänge im Kosmos.		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> • Spezielle Relativitätstheorie: Lorentzstransformation und Folgerungen, Paradoxa, Formalismus, Relativistische Mechanik, Elektrodynamik • Steilkurs in Allgemeiner Relativitätstheorie und klassische Tests der ART im Sonnensystem • 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 • Kosmologie auf der Grundlage der Allgemeinen Relativitätstheorie (Lösung der Gravitationsgleichungen, kosmologische Rotverschiebung, Weltmodelle mit kosmologischer Konstante) • Supernovae und Kosmologie (Abschätzung des Zustands des Universums) • Gravitationswellen • Das frühe Universum (Szenarien für die Evolution des Universums) 		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Boblest, Müller, Wunner: Spezielle und Allgemeine Relativitätstheorie - Grundlagen, Anwendungen in Astrophysik und Kosmologie sowie relativistische Visualisierung (Springer, 2015) • Spatschek: Astrophysik (Teubner, 2003) • Bascheck/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:

- 590301 Vorlesung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik
- 590302 Übung Vertiefungsmodul Lehramt I - Relativitätstheorie, Astronomie und Astrophysik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 63 h Selbststudium: 117 h Summe: 180 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 59031 Vertiefungsmodul Lehramt I: Relativitätstheorie, Astrophysik, Kosmologie (PL), Mündlich, 45 Min., Gewichtung: 1
- V Vorleistung (USL-V), Schriftlich oder Mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Theoretische Physik

200 Wahlmodule

Zugeordnete Module:	28440	Astrophysik
	36010	Simulation Methods in Physics
	36020	Fortgeschrittene Atomphysik
	36090	Fortgeschrittene Atomphysik II
	36110	Wahlmodul Weiche Materie und Biophysik: Physik der Flüssigkeiten
	41370	Licht und Materie
	58130	Quanteninformationsverarbeitung
	79130	Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor

Modul: 28440 Astrophysik

2. Modulkürzel:	081900302	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Günter Wunner		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>Astronomie und Astrophysik 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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 <p>Astronomie und Astrophysik 2 (Kosmologie)</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 284401 Vorlesung Astrophysik 1 • 284402 Übung Astrophysik 1 • 284404 Übung Astrophysik 2 • 284403 Vorlesung Astrophysik 2 		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 84 h

Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 21 h

Übungen:

Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 63 h

Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 60 h

Prüfung incl. Vorbereitung = 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:	Zweimestrig
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:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • History of Computers • Finite-Element-Method • Molecular Dynamics (MD) <ul style="list-style-type: none"> • Integrators • Different Ensembles: Thermostats, Barostats • Observables • Simulation of quantum mechanical problems <ul style="list-style-type: none"> • Solving the Schrödinger equation • Lattice models, Lattice gauge theory • Monte-Carlo-Simulations (MC) • Spin Systems, Critical Phenomena, Finite Size Scaling • Statistical Errors, Autocorrelation <p>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</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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. *Oxford Science Publications* , Clarendon Press, Oxford, **1987** .
-

15. Lehrveranstaltungen und -formen:
- 360101 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik I
 - 360102 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik II
 - 360103 Übung Simulationsmethoden in der Physik I
 - 360104 Übung Simulationsmethoden 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 Excercises
 - 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 Simulationsmethoden (Schwerpunkt) Advanced Simulation Methods
-

19. Medienform:

20. Angeboten von:
- Computerphysik
-

Modul: 36020 Fortgeschrittene Atomphysik

2. Modulkürzel:	081800014	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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:			
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:	<p><u>Fortgeschrittene Atomphysik I</u></p> <p>Atomstruktur</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diracgleichung und relativistischer Wasserstoff • Quantisierung des Lichtfeldes und Lambverschiebung • Atome mit zwei Elektronen: Helium • Vielelektronensysteme • Alkaliatome und Quantendefekttheorie • Rydbergatome • Geonium <p>Atom-Licht Wechselwirkung</p> <p><u>Fortgeschrittene Atomphysik II</u></p> <p>Atom-Licht Wechselwirkung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Drei Niveaumatome und elektromagnetisch induzierte Transparenz (EIT) • Klassisches Modell • STIRAP • EIT in optisch dichten Medien <p>Atom-Atom Kollisionen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Streutheorie • Grundlagen • Streuung am Kastenpotential • Resonanzen und Oszillationen • Feshbach Resonanzen • Inelastische Stöße <p>Ultrakalte Atome</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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:

- 360201 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik I
- 360202 Vorlesung Fortgeschrittene Atomphysik II
- 360204 Übung 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 Teilnahme in den Übungen beider Vorlesungsteile

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Powerpoint

20. Angeboten von:

Photonik

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:			
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	<ul style="list-style-type: none"> • Budker, Kimball, deMille, Atomic Physics, Oxford Press • Foot, Atomic Physics, Oxford Master Series • Woodgate, Elementary atomic structure, Oxford Press • Originalliteratur. 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 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:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester/ Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Martin Dressel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Beherrschung der grundlegenden Konzepte der Theorie der Fluide		
13. Inhalt:	<ul style="list-style-type: none"> - 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:	<ul style="list-style-type: none"> • 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 I		

Modul: 41370 Licht und Materie

2. Modulkürzel:	081100205	5. Moduldauer:	Zweimestrig
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:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:		<ul style="list-style-type: none"> • Elektrodynamik, Festkörperphysik 	
12. Lernziele:		<ul style="list-style-type: none"> • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • 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:		<ul style="list-style-type: none"> • Dressel/Grüner: Electrodynamics of Solids, Cambridge University Press • Born/Wolf: Principles of Optics, Cambridge University Press 	
15. Lehrveranstaltungen und -formen:		<ul style="list-style-type: none"> • 413701 Vorlesung Licht und Materie I • 413703 Vorlesung Licht und Materie II • 413704 Übung Licht und Materie II • 413702 Übung Licht und Materie I 	
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:		<p><u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84h</p> <p><u>Übungen:</u> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63h</p> <p>— Prüfung inkl. Vorbereitung = 60h</p> <p>Gesamt: 270h</p>	
17. Prüfungsnummer/n und -name:		<ul style="list-style-type: none"> • 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	

Modul: 58130 Quanteninformationsverarbeitung

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch/Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Jörg Wrachtrup Philipp Neumann Helmut Fedder Durga Dasari		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des Bachelorstudiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der Quanteninformationsverarbeitung und kennen deren Anwendung in der Informatik und Kommunikation sowie deren experimentelle Implementierungen.		
13. Inhalt:	Einführung in die quantenmechanische Beschreibung von Informationsverarbeitung Quantenalgorithmen Quantenhardware Quantenkryptographie		
14. Literatur:	M. Homeister, Quantum Computing verstehen, Springer 3. Auflage A. Nielsen, I. Chuang Quantum Computation and Quantum Information, Cambridge University Press M. Nakahara, T. Ohmi, Quantum Computing: From Linear Algebra to Physical Realizations, CRS Press J. Stolze, D. Suter, Quantum Computing: A Short Course from Theory to Experiment, Wiley-VCH		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 581301 Vorlesung Quanteninformationsverarbeitung 1 • 581302 Übung Quanteninformationsverarbeitung 1 • 581303 Vorlesung Quanteninformationsverarbeitung 2 • 581304 Übung Quanteninformationsverarbeitung 2 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 186 Stunden Summe: 270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	58131 Quanteninformationsverarbeitung (PL), Mündlich, 90 Min., Gewichtung: 1 Prüfung incl. Vorbereitung: 60h		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Experimentalphysik III		

Modul: 79130 Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor

2. Modulkürzel:	082500001	5. Moduldauer:	Zweimestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Unregelmäßig
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Holger Cartarius		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Fachdidaktik Physik, Didaktikpraktikum, Grundlagen der Experimentalphysik LA I+II, Grundlagen der Experimentalphysik LA III+IV, Grundlagen der Experimentalphysik LA V		
12. Lernziele:	<ul style="list-style-type: none"> • Adressatengerechte Vermittlung moderner Physik und experimenteller Inhalte im Schülerlabor. • Didaktische Aufbereitung fachwissenschaftlicher Grundlagen im Rahmen von Experimentiereinheiten. • Konzeption neuer Experimente zu aktueller Forschung des Fachbereichs Physik der Universität Stuttgart. • Verknüpfung moderner, physikalischer Themen mit Inhalten der Schulphysik. • Beschreibung von Fragestellungen der modernen Physik mit geeigneten und reflektierten Modellen. • Vermittlung der Bedeutung und Relevanz aktueller Forschung für Schülerinnen und Schüler. 		
13. Inhalt:	In der ersten Hälfte der Lehrveranstaltung werden Schnittstellen zwischen der modernen, lokalen Forschung des Fachbereiches Physik und schulischen Inhalten analysiert. Die Fachwissenschaft soll durch die Konzeption zielgruppengerechter Experimente für das Schülerlabor "Spiel der Kräfte" für Schulklassen zugänglich gemacht werden. Die Betreuung der Experimente im Schülerlaborbesuch und eine Evaluation der didaktischen Aufbereitung bilden den zweiten Teil der Lehrveranstaltung.		
14. Literatur:	<ul style="list-style-type: none"> • Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik. Theorie und Praxis. • Meyn: Grundlegende Experimentiertechnik im Physikunterricht. • Mikelskis-Seifert, Duit: Physik im Kontext. Konzepte, Ideen, Materialien für effizienten Physikunterricht. • Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule (Zeitschrift für Didaktik der Physik, Aulis-Verlag) • Fachliteratur individuell abgestimmt 		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 791301 Vorlesung Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor I • 791302 Vorlesung Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor II 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<ul style="list-style-type: none"> • Präsenzzeit: 84 Stunden • Vor- und Nachbereitung der Seminartreffen, Selbststudium, Prüfung und Vorbereitung: 186 Stunden • Gesamt: 270 Stunden 		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 79131 Moderne Physik im Lehr-Lern-Labor Prüfung (PL), Sonstige, Gewichtung: 1 • V Vorleistung (USL-V), 		

400 Fachdidaktik

Zugeordnete Module: 58920 Fachdidaktik Physik I
 58930 Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen
 70250 Fachdidaktikmodul: Physik und ihre Didaktik

Modul: 58920 Fachdidaktik Physik I

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Sommersemester
4. SWS:	3	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Franz Kranzinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Empfehlung: Vorlesungen und Seminare aus dem Bildungswissenschaftlichen Begleitstudium des Hauptstudiums		
12. Lernziele:	<p>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.</p> <p>Die Studierenden erwerben die Fähigkeit, fachdidaktische Theorien/ Konzepte in der Praxis - vor allem in passenden Experimenten - zu veranschaulichen.</p> <p>Empirische Untersuchungen aus der Lehr- und Lernforschung verdeutlichen den jeweiligen methodisch und didaktischen Kontext zu exemplarischen Themenstellungen. Die Studierenden können</p> <p>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,</p> <p>Voraussetzungen / Präkonzepte auf Schülerseite,) sowohl in normativen Perspektiven als auch im Hinblick auf die Ziel- / Mittelrelation im Rückgriff auf wissenschaftliche Erkenntnisse begründen.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ausgewählte Inhalte zur fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr- Lernforschung .</p> <p>Die Lehr- und Lernforschung liefert methodische und didaktische Hinweise zu folgenden Themenstellungen:</p> <p>Experimentieren und Computereinsatz im Physikunterricht (Messen, Auswerten, Modellieren)</p> <p>Fachdidaktische Rekonstruktion von Fachinhalten.</p> <p>Begriffsbildung im Physikunterricht.</p> <p>Fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht.</p> <p>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.</p>		

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:	<ul style="list-style-type: none">• 589201 Vorlesung Fachdidaktik Physik I• 589202 Übung Fachdidaktik Physik I
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none">• 58921 Fachdidaktik Physik I (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1• 58922 Fachdidaktik Physik I (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z. B. Lehranalyse, Unterrichtsentwurf)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Physik und ihre Didaktik

Modul: 58930 Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	Einsemestrig
3. Leistungspunkte:	3 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	2	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Dr. Holger Cartarius		
9. Dozenten:	Franz Kranzinger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
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:	<p>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.</p> <p>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.</p>		
13. Inhalt:	<p>Ausgewählte Inhalte zur fachspezifischen und fachübergreifenden Lehr- Lernforschung .</p> <p>Hierbei spielen die Begriffsbildung im Physikunterricht, Modellvorstellungen und Modellbildung im Physikunterricht, fachdidaktische Positionen und Ansätze zum Physikunterricht eine besondere Rolle.</p> <p>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 Zugewandtheit und Möglichkeiten der Förderung personaler Kompetenzen spielen eine wesentliche Rolle.</p>		
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:	<ul style="list-style-type: none"> • 589301 Vorlesung Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 28 h Selbststudium: 62 h Summe: 90 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	<ul style="list-style-type: none"> • 58931 Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen (BSL), Sonstige, Gewichtung: 1 • 58932 Fachdidaktik Physik II Seminar mit Demonstrationsversuchen (USL), Sonstige, Gewichtung: 1 		

Erstellung einer schriftlichen Arbeit (z.B. Lehranalyse,
Unterrichtsentwurf)

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Physik und ihre Didaktik

Modul: 70250 Fachdidaktikmodul: Physik und ihre Didaktik

2. Modulkürzel:	081000316	5. Moduldauer:	Zweitemestrig
3. Leistungspunkte:	9 LP	6. Turnus:	Wintersemester
4. SWS:	6	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:		Dr. Holger Cartarius	
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:			
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	<p>In Anknüpfung an die fachdidaktischen Module des Bachelorstudiums sollen die Studierenden neue wissenschaftliche Erkenntnisse rezipieren, ihre Unterrichtspraxis (weiter) entwickeln und ihre Entscheidungen im Rückgriff auf wissenschaftliche Erkenntnisse der Fachdidaktik begründen lernen. Zudem können Sie fachdidaktische Lerninhalte vernetzen und situativ anwenden, kennen die Konzepte fachbezogener Bildung und können diese in Ansätzen analysieren und anwenden. Insbesondere können sie individuelle auf Lernprozesse im Physikunterricht bezogenen Schülerleistungen beobachten und analysieren.</p>		
13. Inhalt:	<p>Weiterentwicklung des Physikunterrichts: fachlich, didaktisch, methodisch, unterrichtspraktisch Praxisorientierter Modulteil 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation von Lehr-Lernprozessen in der Fachdidaktik im Physikunterricht: Motivation und Interesse, Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten, mögliche Ursachen und deren Diagnose, Experimente, Medieneinsatz und Aufgabenkultur sowie Leistungsbewertung im Physikunterricht <p>Theorie- und forschungsbezogener Modulteil 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ausgewählte Theorien, Forschungsansätze und Forschungsergebnisse in der Fachdidaktik der Physik (u. a. bei der Planung und Analyse von Physikunterricht unter besonderer Berücksichtigung von Kompetenzorientierung, Förderung, Inklusion und Umgang mit Heterogenität) sowie deren Bezüge zu ausgewählten unterrichtspraktischen Themen. 		
14. Literatur:	<p>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</p>		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	<ul style="list-style-type: none"> • 702501 Vorlesung Physik und ihre Didaktik • 702502 Praktische Übungen, Demonstrationsversuche zur Vorlesung Physik und ihre Didaktik 		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<p>Präsenzzeit: 84 h Selbststudium: 186 h Gesamt: 270 h</p>		

17. Prüfungsnummer/n und -name: 70251 Physik und ihre Didaktik (PL), Sonstige, 120 Min.,
Gewichtung: 1
schriftlich 120 min oder mündlich 40 min

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von: Physik und ihre Didaktik

Modul: 81600 Masterarbeit Master of Education Physik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	-
3. Leistungspunkte:	15 LP	6. Turnus:	-
4. SWS:	-	7. Sprache:	-

8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dr. Stefanie Barz
---------------------------	-------------------------------

9. Dozenten:

10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:

11. Empfohlene Voraussetzungen:

12. Lernziele:

13. Inhalt:

14. Literatur:

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

17. Prüfungsnummer/n und -name:	81601 Masterarbeit Master of Education Physik (PL), , Gewichtung: 1
---------------------------------	---

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:
