



Universität Stuttgart

Modulhandbuch
Studiengang Bachelor of Science Physik
Prüfungsordnung: 2012

Wintersemester 2015/16
Stand: 06. Oktober 2015

Universität Stuttgart
Keplerstr. 7
70174 Stuttgart

Kontaktpersonen:

Studiengangsmanager/in:

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

Inhaltsverzeichnis

Qualifikationsziele	4
100 Pflichtmodule	5
101 Wahlbereich Mathematik Alternative 1	6
39320 Computergrundlagen	7
12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2	9
12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3	11
102 Wahlbereich Mathematik Alternative 2	13
11760 Analysis 1	14
11770 Analysis 2	15
10070 Analysis 3	16
11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1	18
80580 Bachelorarbeit Physik	19
26340 Einführung in die Chemie für Physik und NwT	20
43000 Elektronikpraktikum	22
39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II	23
39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV	25
39370 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik	27
27650 Mathematische Methoden der Physik	29
39600 Physikalisches Praktikum I	31
43950 Physikalisches Praktikum II mit Präsentation	32
39380 Theoretische Physik I: Mechanik	33
39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik	34
39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik	36
39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik	37
300 Wahlpflichtmodule	39
301 Methodisches Vertiefungsmodul	40
56200 Höhere Analysis	41
39550 Höhere Mathematik IV	43
39530 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2	44
40340 Messtechnik	45
40220 Physik auf dem Computer	47
39560 Vertiefungsvorlesung Chemie nach Angebot	49
302 Physikalisches Wahlmodul	51
304 Physikalisches Wahlmodul anerkannt	52
36020 Fortgeschrittene Atomphysik	53
28910 Fortgeschrittene Optik	56
41430 Gruppentheoretische Methoden der Physik	58
41370 Licht und Materie	60
50570 Nichtlineare Dynamik	62
41380 Physics of Soft and Biological Matter	64
28610 Physik der Flüssigkeiten	66
28630 Plasma Physics	68
28650 Relativitätstheorie	70
36010 Simulation Methods in Physics	72
80580 Bachelorarbeit Physik	75

Qualifikationsziele

Die Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudienganges "Physik" (BSc Physik)

- verfügen über fundierte Kenntnisse in der klassischen Physik (Mechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik, Schwingungen, Wellen und Optik) und sind mit den Grundlagen der Quanten-, Atom-, Molekül-, Kern-, Elementarteilchen- und Festkörperphysik vertraut.
- kennen wichtige, in der Physik eingesetzte mathematische Methoden und können diese bei der Lösung physikalischer Probleme anwenden.
- haben grundlegende Prinzipien der Physik, deren inneren Zusammenhang und mathematische Formulierung weitgehend verstanden und sich darauf aufbauende Methoden angeeignet, die zur theoretischen Analyse, Modellierung und Simulation einschlägiger Prozesse geeignet sind.
- haben ihr Wissen exemplarisch auf physikalische Aufgabenstellungen angewandt und teilweise vertieft und damit einen Grundstein für eine Problemlösungskompetenz erworben.
- sind zu einem prinzipiellen physikalischen Problemverständnis befähigt, was jedoch nur bedingt auch das tiefergehende Verständnis aktueller Forschungsgebiete umfasst.
- sind somit in der Lage, physikalische und teilweise auch fachübergreifende Probleme, die zielorientiertes und logisch fundiertes Herangehen erfordern, auf der Basis wissenschaftlicher Erkenntnisse selbständig einzuordnen und durch Einsatz naturwissenschaftlicher und mathematischer Methoden zu analysieren bzw. zu lösen.
- sind mit den Grundprinzipien des Experimentierens vertraut, können moderne physikalische Messmethoden einsetzen und sind in der Lage, die Aussagekraft der Resultate richtig einzuschätzen.
- haben in der Regel auch Grundkenntnisse in ausgewählten anderen naturwissenschaftlichen oder technischen Disziplinen erworben.
- sind befähigt, ihr Wissen auf unterschiedlichen Gebieten einzusetzen und in ihrer beruflichen Tätigkeit verantwortlich zu handeln. Dabei können sie auch neue Tendenzen auf ihrem Fachgebiet erkennen und deren Methodik - gegebenenfalls nach entsprechender Qualifizierung - in ihre weitere Arbeit einbeziehen.
- können das im Bachelorstudium erworbene Wissen ständig eigenverantwortlich ergänzen und vertiefen. Sie sind mit dazu geeigneten Lernstrategien vertraut (lebenslanges Lernen); insbesondere sind sie prinzipiell zu einem konsekutiven Masterstudium „Physik“ befähigt.
- haben in ihrem Studium erste Erfahrungen mit überfachlichen Qualifikationen (z. B. Zeitmanagement, Lern- und Arbeitstechniken, Kooperationsbereitschaft, Teamfähigkeit, Kommunikationsfähigkeit, Regeln guter wissenschaftlicher Praxis) gemacht und können diese Fähigkeiten weiter ausbauen.
- haben Kommunikationstechniken erlernt und sind mit Grundelementen der englischen Fachsprache vertraut.
- sind dazu befähigt, eine einfache wissenschaftliche Aufgabenstellung zu lösen und ihre Ergebnisse im mündlichen Vortrag und schriftlich (demonstriert in der Bachelorarbeit) zu präsentieren.

100 Pflichtmodule

Zugeordnete Module:	101	Wahlbereich Mathematik Alternative 1
	102	Wahlbereich Mathematik Alternative 2
	26340	Einführung in die Chemie für Physik und NwT
	27650	Mathematische Methoden der Physik
	39340	Grundlagen der Experimentalphysik I + II
	39350	Grundlagen der Experimentalphysik III + IV
	39370	Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik
	39380	Theoretische Physik I: Mechanik
	39390	Theoretische Physik II: Quantenmechanik
	39400	Theoretische Physik III: Elektrodynamik
	39410	Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik
	39600	Physikalisches Praktikum I
	43000	Elektronikpraktikum
	43950	Physikalisches Praktikum II mit Präsentation
	80580	Bachelorarbeit Physik

101 Wahlbereich Mathematik Alternative 1

Zugeordnete Module: 12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2
 12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3
 39320 Computergrundlagen

Modul: 39320 Computergrundlagen

2. Modulkürzel:	082300002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Jens Smiatek		
9. Dozenten:	• Jens Smiatek • Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Befähigung zu • Umgang mit Computern • computergestütztem Textsatz • Bildbearbeitung • Grundlagen der Programmierung		
13. Inhalt:	Homepage der Vorlesung: http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Computergrundlagen_WS_2015 • Benutzen von Unix-Systemen (POSIX) • Programmieren in Python und C • Textsatz mit LaTeX • Visualisierung von Daten und Bildbearbeitung • Grundlagen der Informatik		
14. Literatur:	• M. Lutz, "Programming Python", O'Reilly & Associates • D. E. Knuth, "The TEXbook", Addison Wesley • D. A. Curry, "Using C on the UNIX system", O'Reilly & Associates		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393201 Vorlesung Computergrundlagen • 393202 Übung Computergrundlagen		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39321 Computergrundlagen (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen		
18. Grundlage für ... :	40220 Physik auf dem Computer		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Institut für Computerphysik		



Modul: 12220 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2

2. Modulkürzel:	080220501	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	18.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	18.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Bernard Haasdonk		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der Differential- und Integralrechnung für Funktionen einer und mehrerer Veränderlicher sowie der Theorie der linearen Gleichungssysteme und der linearen Abbildungen • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden. • besitzen die mathematische Grundlage für das Verständnis quantitativer Modelle aus den Natur- und Ingenieurwissenschaften. • können sich mit Spezialisten über die benutzten mathematischen Methoden verständigen.		
13. Inhalt:	1. Grundlagen der Mathematik 2. Lineare Algebra 3. Analysis in einer und mehreren Variablen		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122201 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1 • 122202 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1 • 122203 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1 • 122204 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2 • 122205 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2 • 122206 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	189 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit:	351 h	
	Gesamt:	540 h	

17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12221 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 1+2 (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung ist für Studierende, für die das Modul Bestandteil der Orientierungsprüfung ist, einer der Übungsscheine HM 1 oder HM 2 für alle anderen Studierenden die beiden Übungsscheine HM 1 und HM 2 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 12230 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3

2. Modulkürzel:	080220502	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	9.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Kimmerle		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 → B.Sc. Physik, PO 2015, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 1 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	HM pke 12		
12. Lernziele:	Die Studierenden • verfügen über grundlegende Kenntnisse der komplexen Analysis, der Differentialgleichungen und der Vektoranalysis • sind in der Lage, die behandelten Methoden selbständig, sicher, kritisch und kreativ anzuwenden • können sich mit Spezialisten über die benutzten mathematischen Methoden verständigen und sich selbstständig weiterführende Literatur erarbeiten		
13. Inhalt:	• Komplexe Analysis • Differentialgleichungen • Vektoranalysis		
14. Literatur:	wird in der Vorlesung bekannt gegeben		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 122301 Vorlesung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3 • 122302 Vortragsübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3 • 122303 Gruppenübung Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Elektroingenieure Teil 3		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 94,5 h Selbststudiumszeit / Nacharbeitszeit: 175,5 h Gesamt: 270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 12231 Höhere Mathematik für Physiker, Kybernetiker und Mechatroniker Teil 3 (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0, Prüfungsvoraussetzung: Übungsschein HM3 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von:

102 Wahlbereich Mathematik Alternative 2

Zugeordnete Module: 10070 Analysis 3
 11760 Analysis 1
 11770 Analysis 2
 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

Modul: 11760 Analysis 1

2. Modulkürzel:	080200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	• Marcel Griesemer • Peter Lesky • Jürgen Pöschel • Guido Schneider • Timo Weidl		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2007 B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule -->Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule -->Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule -->Wahlbereich Mathematik Alternative 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	• Kenntnis der Zahlenbereiche und der elementaren Funktionen reeller und komplexer Veränderlicher. Kenntnis und sicherer Umgang mit der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Abstraktion und mathematische Argumentation.		
13. Inhalt:	Grundlagen, Mengenlehre, reelle und komplexe Zahlenbereiche. Folgen, Reihen, Konvergenz. Abbildungen, Stetigkeit, Kompaktheit. Elementare Funktionen. Einführung in die Differential- und Integralrechnung in einer Variablen.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117601 Vorlesung Analysis 1 • 117602 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 1		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich wie folgt verteilen: Präsenzstunden: 75 h Selbststudium: 195 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11761 Analysis 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich,		
18. Grundlage für ... :	11770 Analysis 2		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 11770 Analysis 2

2. Modulkürzel:	080200002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	• Jürgen Pöschel • Peter Lesky • Timo Weidl • Marcel Griesemer • Guido Schneider		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2007, 2. Semester B.Sc. Physik, PO 2011, 2. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2012, 2. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2015, 2. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Analysis 1, Lineare Algebra 1		
12. Lernziele:	• Sichere Kenntnis und kritischer sowie kreativer Umgang mit den theoretischen Grundlagen und den Methoden der Differential- und Integralgleichung in einer und mehreren Variablen. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen aus der Analysis. • Verständnis für die Anwendung der Analysis in Modellen der Ingenieur- und Naturwissenschaften. • Selbständiges Erarbeiten von mathematischen Sachverhalten.		
13. Inhalt:	Fortsetzung der Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Potenzreihen, Funktionenfolgen und das Vertauschen von Grenzwerten, Spezielle Funktionen, Mehrdimensionale Differentialrechnung.		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117701 Vorlesung Analysis 2 • 117702 Vortragsübungen und Übungen zur Vorlesung Analysis 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 60 h Selbststudium: 210 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11771 Analysis 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 10070 Analysis 3

2. Modulkürzel:	080200003	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:	Peter Lesky		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2007 B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2015, 3. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	<i>Zulassungsvoraussetzung: Analysis 1, Analysis2</i> <i>Inhaltliche Voraussetzung: LAAG 1 und LAAG2 (Lineare Algebra und Analytische Geometrie)</i>		
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit Differentialgleichungen und Vektoranalysis. Grundkenntnisse der Maßtheorie. • Korrektes Formulieren und selbständiges Lösen von mathematischen Problemen. • Abstraktion und mathematische Argumentation. • Studierende erkennen die Bedeutung der Analysis als Grundlage der Modellierung in Natur- und Technikwissenschaften.		
13. Inhalt:	<i>Differentialgleichungen: Grundbegriffe, elementar lösbare DGL, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, spezielle Systeme von DGL, Anwendungen.</i> <i>Vektoranalysis: Mannigfaltigkeiten, Differentialformen, Kurven- und Oberflächenintegrale, Integralsätze.</i> <i>Grundlagen der komplexen Analysis: Komplexe Zahlen und die Riemannsche Zahlenkugel, komplexe Differenzierbarkeit, Kurvenintegrale, Satz von Cauchy, analytische Funktionen und deren Eigenschaften, Satz von Liouville, Maximumsprinzip, Identitätssatz, Fundamental-satz der Algebra, Singularitäten und meromorphe Funktionen, Residuenkalkül</i>		
14. Literatur:	• Walter Rudin, Analysis • G. M. Fichtenholz, Differential -und Integralrechnung, Band 1 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 2 • G. M. Fichtenholz, Differential- und Integralrechnung, Band 3		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 100701 Vorlesung Analysis 3 • 100702 Übung Analysis 3		

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 63 h Vor-/Nachbereitungszeit: 187 h Prüfungsvorbereitung: 20 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 10071 Analysis 3 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
18. Grundlage für ... :	• 11820 Numerische Mathematik 1 • 11830 Wahrscheinlichkeitstheorie • 11840 Geometrie • 11860 Höhere Analysis
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 11780 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1

2. Modulkürzel:	080100001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2007 B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 → B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule --> Wahlbereich Mathematik Alternative 2 →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit Vektorraumstrukturen, linearen Abbildungen, Matrizen und linearen Gleichungssystemen, sowie selbständiges Lösen mathematischer Probleme dieses Themenkreises		
13. Inhalt:	• Aussagenlogik, Beweismethoden, Mengen, Relationen und Abbildungen • Matrizenrechnung, lineare Gleichungssysteme, Gauss Algorithmus • algebraische Grundstrukturen, Vektorräume, lineare Unabhängigkeit, Erzeugendensysteme, Basen, lineare Abbildungen, Dimensionsformeln • Geometrische Beispiele in Ebene und Raum • Determinante, Eigenwerte, Eigenvektoren		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 117801 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (LAAG 1) • 117802 Übungen zur Vorlesung (LAAG 1)		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 270 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 196,5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 11781 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 1 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Vorleistung: Übungsschein und Scheinklausur • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik		

Modul: 80580 Bachelorarbeit Physik

2. Modulkürzel:	081200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Udo Seifert		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 6. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 6. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 6. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Thema der Bachelorarbeit kann frühestens nach Erwerb von 132 Leistungspunkten ausgegeben werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine umfangreiche, vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Physik innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens selbstständig bearbeiten und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, sammeln und interpretieren sowie kritisch in den vorgegebenen Kontext einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können selbstständig ihre Arbeit planen und durchführen. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in klarer, flüssiger und prägnanter schriftlicher sowie mündlicher Form.		
13. Inhalt:	Nach Absprache mit dem Betreuer		
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Betreuer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: 360 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 26340 Einführung in die Chemie für Physik und NwT

2. Modulkürzel:	030201902	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Dietrich Gudat		
9. Dozenten:	• Dietrich Gudat • Ingo Hartenbach		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Schulkenntnisse in Mathematik, Physik und Chemie (gymnasiale Oberstufe)		
12. Lernziele:	Die Studierenden • beherrschen grundlegende Konzepte der Chemie (Atomismus, Periodensystem, Formelsprache, Stöchiometrie) und können diese eigenständig anwenden • kennen Grundtypen chemischer Stoffe (Substanzklassen), Reaktionen und Reaktionsmechanismen und können sie auf praktische Problemstellungen übertragen • wissen um Anwendungen der Chemie • können elementare Laboroperationen durchführen, Gefahren beim Umgang mit Chemikalien und Geräten richtig einordnen und beherrschen Grundlagen der Arbeitssicherheit • können die wissenschaftliche Dokumentation von Experimenten nachvollziehbar gestalten und erkennen Beziehungen zwischen Theorie und Praxis		
13. Inhalt:	• Grundbegriffe : Aggregatzustände, Elemente, Verbindungen, Lösungen • Struktur und Quantennatur der Atome : Aufbau und Linienspektren der Atome, Atommodelle und Quantenzahlen, Atomorbitale, atomare Eigenschaften • Periodensystem der Elemente • Stöchiometrische Grundgesetze : Erhalt von Masse und Ladung, chemische Stoffmengen, Reaktionsgleichungen • Thermodynamik und Kinetik chemischer Reaktionen : Gasgesetze, Arbeit und Wärme, Geschwindigkeitsgesetze, Arrhenius-Beziehung, Katalyse • Grundlegende Konzepte in der Chemie : Elektronegativität, ionische und kovalente Bindungen, Moleküle und ihre räumliche Struktur, intermolekulare Wechselwirkungen, Leiter, Halbleiter und Isolatoren, Massenwirkungsgesetz und chemische Gleichgewichte • Chemische Elementarreaktionen : Säure-Base- (pH-, pK_S-, pK_W-Wert), Redox- (galvanische Zellen, Elektrolyse, Spannungsreihe, Nernst'sche Gleichung), Komplexbildungs- und Fällungsreaktionen, Radikalreaktionen		

- **spezielle Themen** : Chemie wässriger Lösungen (Wasser als Solvens, Elektrolytlösungen, Hydratation, Aquakomplexe)
- **Metalle** und ihre Darstellung, Komplexbildung, optische und magnetische Eigenschaften von Metallionen und Metallkomplexen
- **wichtige Elemente und ihre Verbindungen** : Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff, Schwefel, Phosphor, Silizium, Halogene
- **Kohlenstoffverbindungen und organische Verbindungen:**
Allgemeine Themen: Elektronenkonfiguration und Hybridisierung beim Kohlenstoff; Grundtypen von Kohlenstoffgerüsten mit Einfach-, Doppel-, Dreifachbindungen, cyclische Strukturen, Nomenklatur (IUPAC);
Isomerie: Konstitution, Konfiguration (Chiralität), Konformation
- **Praktische Arbeiten:** sichere Durchführung elementarer Laboroperationen, grundlegende Verfahren zum Erfassen von Stoffmengen, Stofftrennungen, physikalische Messmethoden in der Chemie

14. Literatur:	• Mortimer/Müller: Chemie • Skript zur Vorlesung „Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler“
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 263401 Vorlesung Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler • 263402 Praktikum mit Seminar Einführung in die Chemie für Naturwissenschaftler
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 90 Stunden Selbststudium: 180 Stunden Summe: 270 Stunden
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 26341 Einführung in die Chemie für Physiker und NwT Studenten (Beifach) (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • 26342 Einführung in die Chemie für Physiker und NwT Studenten (Beifach), Praktikum mit Seminar (USL), Sonstiges, Gewichtung: 1.0, testierte Praktikumsprotokolle
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	Anorganische Chemie

Modul: 43000 Elektronikpraktikum

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Axel Griesmaier		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012 → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015 → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik I + II Physikalisches Praktikum I		
12. Lernziele:	• Dimensionierung und Aufbau einfacher elektronischer Schaltungen, Erarbeitung der theoretischen Grundlagen • Experimentieren mit komplexen elektronischen Messgeräten • Steuerung von Messgeräten mit dem Computer • Erfassen, Protokollieren und Auswerten von Messdaten, Erstellen eines schriftlichen Berichts (Protokoll)		
13. Inhalt:	Einführung in den Messplatz Einführung in LabVIEW Passive Netzwerke Signalausbreitung auf Leitungen Bipolar- und Feldeffekt-Transistoren Grundschaltungen mit Operationsverstärkern Eigenschaften realer Operationsverstärker Filterschaltungen mit Operationsverstärkern Logische Gatter Flip-Flops und Zähler D/A- und A/D-Umsetzer		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den Versuchen und darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	430001 Elektronikpraktikum		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit:	40 h	
	Selbststudium / Nacharbeitungszeit:	140 h	
	Gesamt:	180 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43001 Elektronikpraktikum (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 39340 Grundlagen der Experimentalphysik I + II

2. Modulkürzel:	081200103	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Clemens Bechinger		
9. Dozenten:	Gert Denninger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 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: • 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:	• 393401 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393402 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik II • 393403 Übung Grundlagen der Experimentalphysik I • 393404 Übung Grundlagen der Experimentalphysik II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung Präsenzstunden: 3h (4 SWS)*28 Wochen 84 h Vor- u. Nachbereitung: 1,5 h pro Präsenzstunde 126 h Übungen Präsenzstunden: 1,5h (2 SWS)*28 Wochen 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2,5 h pro Präsenzstunde 105 h Prüfung incl. Vorbereitung 93 h Gesamt: 450 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 39341 Grundlagen der Experimentalphysik I + II (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, erfolgreiche Teilnahme an den Übungen 393403 oder 393404 (Schein zu Teil I oder Teil II)
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Demonstrationsexperimente, Projektion, Overhead, Tafel
20. Angeboten von:	Mathematik und Physik

Modul: 39350 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	15.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Tilman Pfau		
9. Dozenten:	• Harald Gießen • Tilman Pfau • Martin Dressel • Jörg Wrachtrup • Clemens Bechinger • Peter Michler • Gert Denninger		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Experimentalphysik, Optik und Physik der Atome und Kerne. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	Experimentalphysik III • Elektromagnetische Wellen im Medium • Geometrische Optik • Wellenoptik • Welle und Teilchen • Laserprinzip und Lasertypen 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, <i>Experimentalphysik 2, Elektrizität und Optik</i> (Springer)		

- Halliday, Resnick, Walker, *Physik* (Wiley-VCH)
- Bergmann, Schaefer, *Lehrbuch der Experimentalphysik* (De Gruyter)
- Gerthsen, *Physik* (Springer)

Experimentalphysik IV

- Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 3 - Atome, Moleküle und Festkörper", Springer Verlag
- Wolfgang Demtröder "Experimentalphysik 4 - Kern-, Teilchen- und Astrophysik", Springer Verlag
- Hermann Haken, Hans Christoph Wolf "Atom- und Quantenphysik", Springer Verlag
- Theo Mayer-Kuckuk "Atomphysik", Teubner Verlag
- Theo Mayer Kuckuk "Kernphysik", Teubner Verlag

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 393501 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik III
- 393502 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik IV
- 393503 Übung Grundlagen der Experimentalphysik III
- 393504 Übung Grundlagen der Experimentalphysik IV

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

- Präsenzstunden: 3 h (4 SWS) * 28 Wochen = 84 h
- Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunden = 168 h

Übungen und Praktikum:

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

Prüfung inkl. Vorbereitung: 72 h

Gesamt: 450 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 39351 Grundlagen der Experimentalphysik III + IV (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Flipchart, Powerpoint, Tafel

20. Angeboten von:

4. Physikalisches Institut

Modul: 39370 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jörg Wrachtrup		
9. Dozenten:	Jörg Wrachtrup		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Inhalte der Module Experimentalphysik I - IV		
12. Lernziele:	Die Studierenden sollen grundlegende Kenntnisse im Bereich der Molekül- und Festkörperphysik erwerben.		
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) • Fermi-Gas freier Elektronen • Energiebänder • Halbleiterkristalle		
14. Literatur:	• Haken/Wolf, "Molekülphysik und Quantenchemie", Springer • Atkins, Friedmann, "Molecular Quantum Mechanics", Oxford • Kittel, "Einführung in die Festkörperphysik", Oldenbourg • Ibach/Lüth, "Festkörperphysik, Einführung in die Grundlagen", Springer • Ashcroft/Mermin, "Festkörperphysik", Oldenbourg • Kopitzki/Herzog, "Einführung in die Festkörperphysik", Teubner		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393701 Vorlesung Grundlagen der Experimentalphysik V • 393702 Übung Grundlagen der Experimentalphysik V		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 84 h Selbststudiumszeit: 186 h Gesamt: 270 h		

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich
 - 39372 Grundlagen der Experimentalphysik V: Molekül- und Festkörperphysik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0
-

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Overhead, Projektion, Tafel, Demonstration

20. Angeboten von:

Modul: 27650 Mathematische Methoden der Physik

2. Modulkürzel:	081100301	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Johannes Roth		
9. Dozenten:	Johannes Roth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LAGymPO Physik, PO 2010, 1. Semester → Pflichtmodule KLAGymPO Physik, PO 2010, 1. Semester → Pflichtmodule BA (LA) Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 1. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Pflichtmodule BA (Komb) Physik, PO 2014		
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:	• Dennery + 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, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:	Tafelanschrieb, z.T. Handouts		

20. Angeboten von:

Modul: 39600 Physikalisches Praktikum I

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Arthur Grupp		
9. Dozenten:	Dozenten der Physik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundlagen der Experimentalphysik I + II		
12. Lernziele:	- Durchführung einzelner Experimente unter Anleitung - Protokollierung von Messdaten - Auswertung von Messdaten und Erstellung eines schriftlichen Berichts (Protokoll)		
13. Inhalt:	Gebiete der Experimentalphysik: Mechanik, Wärmelehre, Strömungslehre, Akustik, Optik, Elektrodynamik, Atomphysik, Kernphysik		
14. Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik; Anleitungstexte zum Praktikum, darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 396001 Physikalisches Praktikum I, Teil 1 • 396002 Physikalisches Praktikum I, Teil 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit: 20 Versuche x 3 h	60 h	
	Selbststudiumszeit / Nacharbeitungszeit:	300 h	
	Gesamt:	360 h	
17. Prüfungsnummer/n und -name:	39601 Physikalisches Praktikum I (USL), schriftliche Prüfung, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 43950 Physikalisches Praktikum II mit Präsentation

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	8.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Bruno Gompf		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012 → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015 → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module Experimentalphysik I und II, Module Theoretische Physik I-III		
12. Lernziele:	Durchführung grundlegender physikalischer Experimente; Erfassung und Auswertung von Messdaten; Bearbeitung eines vordefinierten wissenschaftlichen Projekts einschließlich der theoretischen Vorbereitung, Durchführung, Analyse und Diskussion der Ergebnisse. Beherrschung der Präsentationstechniken Poster, Vortrag und schriftliche wissenschaftliche Präsentation.		
13. Inhalt:	Auswahl aus ca. 20 grundlegenden Experimenten aus folgenden Gebieten: • Atomphysik • Molekülphysik • Festkörperphysik • Kernphysik • Optik		
14. Literatur:	Anleitungstexte zu den einzelnen Versuchen und die darin aufgeführte Literatur		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	439501 Physikalisches Praktikum II mit Präsentation		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzstunden: 8 Versuchstage á 7h = 56 h Vor- und Nacharbeit: 14 h pro Versuch = 112 h Präsenzzeit Seminar: 1,5 h pro Versuch = 12 Gesamt: 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	43951 Physikalisches Praktikum II mit Präsentation (USL), Studienbegleitend, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 39380 Theoretische Physik I: Mechanik

2. Modulkürzel:	082210001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Siegfried Dietrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 2. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 2. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 2. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I bzw. Analysis I und Algebra I		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der klassischen Mechanik		
13. Inhalt:	1. Newton'sche Mechanik 2. Lagrange'sche Mechanik 3. Hamilton'sche Mechanik		
14. Literatur:	• W. Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • W. Greiner: Theoretische Physik, Bde. 1 und 2 • F. Scheck: Theoretische Physik, Bd. 1 • A. Sommerfeld: Vorlesungen über Theoretische Physik, Bd. 1 • H. Goldstein: Klassische Mechanik • V.I. Arnol'd: Mathematische Methoden der klassischen Mechanik • L.D. Landau & E.M. Lifschitz: Lehrbuch der theoretischen Physik, Bd. 1		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393801 Vorlesung Theoretische Physik I: Mechanik • 393802 Übung Theoretische Physik I: Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39382 Theoretische Physik I: Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	• 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik • 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik		
19. Medienform:	Tafelanschrieb		
20. Angeboten von:			

Modul: 39390 Theoretische Physik II: Quantenmechanik

2. Modulkürzel:	082210002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Günter Wunner		
9. Dozenten:	Siegfried Dietrich		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 3. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 3. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Module: Mathematische Methoden der Physik, Höhere Mathematik I + II bzw. Analysis I, II und Algebra I, II		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der fundamentalen Begriffe der Quantenmechanik		
13. Inhalt:	* Wellenmechanik * Mathematisches Schema der Quantenmechanik * Die Prinzipien der Quantenmechanik * Der Drehimpuls * Teilchen im Zentralpotential		
14. Literatur:	* G. Baym, "Lectures on 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) * L.D. Landau und E.M. Lifschitz, "Lehrbuch der Theoretischen Physik, Bd. III: Quantenmechanik" (Akademie-Verlag, Berlin, 1974) * A. Messiah, "Quantum Mechanics, Vols. I, II" (North-Holland, Amsterdam, 1974)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 393901 Vorlesung Theoretische Physik II: Quantenmechanik • 393902 Übung Theoretische Physik II: Quantenmechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich und mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag + 120-minütige unbenotete Scheinklausur • 39392 Theoretische Physik II: Quantenmechanik (PL), schriftliche Prüfung, 180 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :	• 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik		

19. Medienform: Tafelanschrieb

20. Angeboten von:

Modul: 39400 Theoretische Physik III: Elektrodynamik

2. Modulkürzel:	082410400	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich		
9. Dozenten:	Hans Peter Büchler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Elektrodynamik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden		
13. Inhalt:	• Elektromagnetisches Feld • Statische Felder, elektromagnetische Wellen • Spezielle Relativitätstheorie • Strahlung beschleunigter Teilchen		
14. Literatur:	• Jackson, Klassische Elektrodynamik • Landau-Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band 2: Klassische Feldtheorie, Band 8: Elektrodynamik der Kontinua		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394001 Vorlesung Theoretische Physik III: Elektrodynamik • 394002 Übung Theoretische Physik III: Elektrodynamik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, Übungsaufgaben mit Tafelvortrag • 39402 Theoretische Physik III: Elektrodynamik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, 120-minütige schriftliche Prüfung		
18. Grundlage für ... :	39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik		
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 39410 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik

2. Modulkürzel:	082410410	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich		
9. Dozenten:	Jörg Main		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Modul Theoretische Physik I: Klassische Mechanik Modul Theoretische Physik II: Quantenmechanik Modul Theoretische Physik III: Elektrodynamik		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses der mathematisch-quantitativen Beschreibung der Statistischen Physik und Befähigung zu selbständigen Anwendungen der erlernten Rechenmethoden		
13. Inhalt:	• Grundbegriffe der Wahrscheinlichkeitstheorie: Verteilungen, Mittelwerte, Momente • Grundzüge der Statistischen Physik: Mikro- und Makrozustand, Entropie, Hauptsätze, Ensembles • Klassische Thermodynamik: Prozesse, Potentiale, Responsegrößen • Anwendungen: Klassische Gase, Quantengase, Spinsysteme, Phasendiagramme, Phasenübergänge • Grundzüge der Transporttheorie: Diffusion, Langevin- und Fokker-Planck-Gleichung		
14. Literatur:	Auswahl: • Thermodynamik, Kittel und Kroemer, Oldenbourg (2001). • Thermal Physics, Baierlein, Cambridge (1999). • Statistische Physik, Fließbach, Spektrum (1999). • Statistische Mechanik, Schwabl, Springer (2000). • Statistical and Thermal Physics, Gould and Tobochnik, Princeton (2010). • Statistical Mechanics in a Nutshell, Peliti, Princeton (2011).		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 394101 Vorlesung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik • 394102 Übung Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	270 Stunden		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich oder mündlich • 39412 Theoretische Physik IV: Statistische Mechanik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			

20. Angeboten von: Institut für Theoretische Physik

300 Wahlpflichtmodule

Zugeordnete Module:	301	Methodisches Vertiefungsmodul
	302	Physikalisches Wahlmodul

301 Methodisches Vertiefungsmodul

Zugeordnete Module:

39530	Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2
39550	Höhere Mathematik IV
39560	Vertiefungsvorlesung Chemie nach Angebot
40220	Physik auf dem Computer
40340	Messtechnik
56200	Höhere Analysis

Modul: 56200 Höhere Analysis

2. Modulkürzel:	080200004	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Jürgen Pöschel		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012 → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015 → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	• Kenntnis und Umgang mit den Grundlagen der Integrationstheorie, Integraltransformationen und den Grundlagen der Fourier-Analysis. • Befähigung zur Spezialisierung in weiterführenden Kursen der Analysis.		
13. Inhalt:	Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, L_p-Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym. Integrationstheorie: Maß, Konstruktion des Lebesgue-Maßes, das Lebesgue-Integral und dessen Eigenschaften, Vertauschen von Grenzwert und Integral, der Satz von Fubini, der Zusammenhang verschiedener wichtiger Konvergenzbegriffe, L_p-Räume und deren Eigenschaften, der Satz von Radon-Nikodym. Fourier-Analysis: Fourier-Integrale und -Transformationen, Hilbert-Räume und L_2-Eigenschaften der Fourier-Transformation, Konvergenz von Fourier-Reihen, der Satz von Fejér, die Schwartzsche Funktionenklasse. Distributionen: Testfunktionen, Eigenschaften von Distributionen, Ableitungen und Stammfunktionen, Tensorprodukte Faltungen, Temperierte Distributionen, Fundamentallösungen für PDE und deren Berechnung mittels Fourier-Transformationen.		
14. Literatur:			
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:			
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 56201 Höhere Analysis (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Übungsschein • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 39550 Höhere Mathematik IV

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Marcel Griesemer		
9. Dozenten:	Dozenten der Mathematik		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Höhere Mathematik I-III		
12. Lernziele:	Grundlegende Resultate und Methoden der gewöhnlichen und partiellen Differentialgleichungen		
13. Inhalt:	• Systeme gewöhnlicher Differentialgleichungen • Grundtypen partieller Differentialgleichungen • Qualitative Theorie, • Lösungsmethoden und Anwendungen • Hilfsmittel aus der Funktionalanalysis		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekanntgegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 395501 Vorlesung Höhere Mathematik IV • 395502 Übung Höhere Mathematik IV		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit : 28 h (V) , 28 h (Ü) Selbststudiumszeit: 124 h Gesamt : 180 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • 39552 Höhere Mathematik IV (PL), schriftlich oder mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 39530 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2

2. Modulkürzel:	080100002	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	7.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Steffen König		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	LAAG 1		
12. Lernziele:	• Selbständiges Lösen mathematischer Probleme • Fähigkeit zur Abstraktion und mathematischen Argumentation; präzises Formulieren und Aufschreiben • Sicherer Umgang mit elementaren und vertieften Konzepten und Methoden der linearen Algebra und analytischen Geometrie		
13. Inhalt:	• Determinante, Eigenwerte und Eigenvektoren • Normalformen von Endomorphismen, Hauptraumzerlegung • Dualräume • Skalarprodukte, Gram-Schmidt Orthogonalisierung, euklidische/unitäre Räume		
14. Literatur:	Wird in der Vorlesung bekannt gegeben.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 395301 Vorlesung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 • 395302 Übung Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Insgesamt 180 h , die sich wie folgt ergeben: Präsenzstunden: 73,5 h Selbststudiumszeit: 106,5 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • 39532 Lineare Algebra und Analytische Geometrie 2 (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			

Modul: 40340 Messtechnik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Wolfgang Bolse		
9. Dozenten:	Wolfgang Bolse		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:			
12. Lernziele:	Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse und Methodenkompetenz in der Messtechnik und ihren Anwendungen.		
13. Inhalt:	Sensorik (Messung physikalischer Größen, Auflösung kleiner Signale, Linearisierung, Kompensation) Messwerterfassung und -verarbeitung (Analogsignale, Störungen, Rauschen, Diskretisierung, AD-DA-Wandlung, digitale Messwerterfassung) Signalaufbereitung und -auswertung (Fourier-Analyse, Laplace-Transformation, Faltung, Filter, Rauschunterdrückung, Korrelationsanalyse) Komplexe Messmethoden (Anregungsverfahren, Pump/Probe-Technik, räumliche Auflösung)		
14. Literatur:	Heyne, G., Elektronische Messtechnik - Eine Einführung für angehende Wissenschaftler, OLDENBOURG Wissenschaftsverlag GmbH; Klein, J. W.; Dullenkopf, P.; Glasmachers, A., Elektronische Messtechnik. Meßsysteme und Schaltungen, Teubner Studienbücher Physik; Pfeiffer, W., Digitale Messtechnik. Grundlagen, Geräte, Bussysteme, Springer.		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 403401 Vorlesung Messtechnik • 403402 Übung Messtechnik		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Präsenzzeit (4 SWS) 56 h Selbststudium 124 h Gesamt: 180 h (6 LP)		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • 40342 Messtechnik (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 40220 Physik auf dem Computer

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	5.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	PD Johannes Roth		
9. Dozenten:	• Holger Cartarius • Johannes Roth		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	• lineare Algebra, Analysis (z.B. aus der höheren Mathematik) • Programmierkenntnisse in C und Python (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“) • Unixkenntnisse (z.B. aus dem Modul „Computergrundlagen“)		
12. Lernziele:	Erwerb eines gründlichen Verständnisses von grundlegenden numerischen Methoden. Befähigung zur selbständigen Lösung physikalischer Probleme mit Hilfe von numerischen Methoden auf Computern. Die Übungen fördern auch die Medienkompetenz und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	• Numerische Differentiation, Integration und Interpolation • Lösung von Differentialgleichungen • Lineare Algebra (lineare Gleichungssysteme, Eigenwertprobleme) • Optimierung • diskrete schnelle Fouriertransformation (FFT) • Korrelationsanalyse, Fehlerrechnung • Symbolisches Rechnen For more information please contact: holger.cartarius@itp1.uni-stuttgart.de		
14. Literatur:	Press, Teukolsky, Vetterling, Flannery: „Numerical Recipes“, Cambridge University Press		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 402201 Vorlesung Physik auf dem Computer • 402202 Übung Physik auf dem Computer		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	• Vorlesung: 42h Präsenzzeit, 42h Nachbereitung • Übungen: 28h Präsenzzeit, 68h Bearbeiten der Übungsaufgaben Summe: 180h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 40221 Physik auf dem Computer (PL), schriftlich, eventuell mündlich, 120 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 50% der Punkte bei den Übungen		
18. Grundlage für ... :	36010 Simulation Methods in Physics		

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Computerphysik

Modul: 39560 Vertiefungsvorlesung Chemie nach Angebot

2. Modulkürzel:	[pord.modulcode]	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	6.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	4.5	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Cosima Stubenrauch		
9. Dozenten:	• Cosima Stubenrauch • Ulrich Vogt • Frank Gießelmann • Thomas Sottmann		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 4. Semester → Wahlpflichtmodule -->Methodisches Vertiefungsmodul →		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Basics in Chemistry and Physics		
12. Lernziele:	PART I The graduates of the module understand the basic physical and chemical processes in the tropo- and the stratosphere. The influence of air pollutants in the ambient air and on a global scale can be explained, which, in turn, allows classifying and assessing the air quality in a defined area. PART II (a) - alternates with PART II (b) every second year The students are able to apply the fundamentals of physical chemistry when describing characteristics of surfaces and colloids and to describe the significance of structure-property relationships on different length scales (macro, micro, nano). PART II (b) - alternates with PART II (a) every second year Understanding of physico-chemical fundamentals of the liquid crystalline state and its technical and biological relevance.		
13. Inhalt:	PART I Structure of the atmosphere, radiation balance of the Earth, global balances of trace gases, chemical degradation mechanisms, stratospheric chemistry, ozone hole, tropospheric chemistry, Greenhouse effect, spatial distribution of air pollutants in urban and rural areas, temporal variation and trends in air quality. PART II (a) - alternates with PART II (b) every second year Surfaces, surfactants, surface tension, formation of micelles and soft colloids, microemulsions and their structure, emulsions. PART II (b) - alternates with PART II (a) every second year		

Introduction in the liquid-crystalline state, formation and structure of thermotropic and lyotropic liquid crystals, orientation distribution functions, Maier-Saupe- and Landau-de Gennes theory, anisotropy, liquid crystals in electric and magnetic fields, optical properties, elasticity and viscosity, chirality effects, electro-optical effects, liquid crystal displays (LCDs), liquid-crystalline templates and sensors, OLEDs, biological relevance.

14. Literatur:	PART I 1. Introduction to Atmospheric Chemistry, D.J. Jacob, Princeton, University Press, Princeton, 1999 2. Chemistry of the Natural Atmosphere, P. Warneck, Academic Press, San Diego, 2000 3. News on Topics from Internet (e.g. UBA, LUBW) PART II (a) 1. Surfaces, Interfaces, and Colloids, D. Myers, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1999 2. The Colloidal Domain, D. Evans, H. Wennerström, 2nd ed., John Wiley & Sons, 1999 3. Emulsions, Foams, and Suspensions, L. Schramm, Wiley, 2005 PART II (b) 1. Introduction to Liquid Crystals - Chemistry and Physics, P. J. Collings and M. Hird, Taylor & Francis, 1997 2. Liquid Crystals, H. Stegemeyer, Steinkopff Verlag, 1994
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	395601 Vorlesung Chemie
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Attendance: 63 h (56 h Lectures + 7 h Excursion) Autonomous Student Learning: 117 h Total: 180 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich • 39562 Vertiefungsvorlesung Chemie nach Angebot (PL), schriftliche Prüfung, 120 Min., Gewichtung: 1.0, Umfang und Dauer der Prüfungsleistung wird in der Veranstaltung bekannt gegeben.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Blackboard, Power Point Presentation
20. Angeboten von:	Institut für Physikalische Chemie

302 Physikalisches Wahlmodul

Zugeordnete Module:

28610	Physik der Flüssigkeiten
28630	Plasma Physics
28650	Relativitätstheorie
28910	Fortgeschrittene Optik
304	Physikalisches Wahlmodul anerkannt
36010	Simulation Methods in Physics
36020	Fortgeschrittene Atomphysik
41370	Licht und Materie
41380	Physics of Soft and Biological Matter
41430	Gruppentheoretische Methoden der Physik
50570	Nichtlineare Dynamik

304 Physikalisches Wahlmodul anerkannt

Modul: 36020 Fortgeschrittene Atomphysik

2. Modulkürzel:	081800014	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Tilman Pfau		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LAGymPO Physik, PO 2010 → Wahlmodule KLAGymPO Physik, PO 2010 → Wahlmodule B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
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:	Fortgeschrittene Atomphysik I Atomstruktur • Diracgleichung und relativistischer Wasserstoff		

- Quantisierung des Lichtfeldes und Lambverschiebung
- Atome mit zwei Elektronen: Helium
- Vielelektronensysteme
- Alkaliatome und Quantendefektheorie
- Rydbergatome
- Geonium

Atom-Licht Wechselwirkung

Fortgeschrittene Atomphysik II

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:

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

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), mündliche Prüfung, 45 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Powerpoint

20. Angeboten von:

5. Physikalisches Institut

Modul: 28910 Fortgeschrittene Optik

2. Modulkürzel:	081700206	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Peter Michler		
9. Dozenten:	• Peter Michler • Ralf Vogelgesang		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	keine		
12. Lernziele:	Vorlesung Lineare Optik und Übungen: Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der linearen Optik und ihrer Anwendung. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen. Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen: Die Studierenden erwerben spezielle Kenntnisse in der Halbleiter-Quantenoptik und ihrer Anwendung. Übungen fördern auch die Kommunikationsfähigkeit und die Methodenkompetenz bei der Umsetzung von Fachwissen.		
13. Inhalt:	Vorlesung Lineare Optik und Übungen: • Licht und Materie (Reflexion und Brechung, Pulspropagation) • Spiegel und Strahlteiler (Resonatoren, Interferometer) • Geometrische Optik (paraxiale Optik, ABCD Matrizen, Resonatortypen, Abbildungssysteme) • Wellenoptik (Gauß'sche Strahlen, Skalare Beugungstheorie, Fresnel- und Fraunhofer Beugung) • Kohärenz (Korrelationsfunktion, Kohärenzinterferometrie)		

Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen:

- Halbleiter-Quantenpunkte
- Halbleiter-Resonatoren
- Korrelationsfunktionen
- Quantenzustände des elektromagnetischen Lichts
- Photonenstatistik
- Quantenoptik mit Photonenanzahlzuständen

14. Literatur:

Vorlesung Lineare Optik und Übungen:

- E. Hecht, Optics 3rd ed. Addison Wesley Longman, 1998
- D. Meschede, Optik, Licht und Laser, Teubner 2nd ed. 2005
- B.E. A Saleh, M. C. Teich, Fundamentals of Photonics, 2nd ed. 2007
- Bergmann Schäfer Bd. 9, Optics, de Gruyter 1999

Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik mit Übungen:

- P. Michler, NanoScience and Technology, Single Semiconductor Quantum Dots, Springer 2009
- D. Bimberg, M. Grundmann, N. Ledentsov, Quantum Dot Heterostructures, Wiley & Sons
- R. Loudon, The Quantum Theory of Light, Oxford University Press
- M. Fox, Quantum Optics, An Introduction, Oxford Master Series
- Bachor/Ralph, A Guide to Experiments in Quantum Optics, Wiley VHC
- W. P. Schleich, Quantum Optics in Phase Space, Wiley VHC

15. Lehrveranstaltungen und -formen:

- 289101 Vorlesung Lineare Optik
- 289102 Vorlesung Halbleiter-Quantenoptik
- 289103 Übung und Praktikum Lineare Optik
- 289104 Übung Halbleiter-Quantenoptik

16. Abschätzung Arbeitsaufwand:

Vorlesung:

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

Übungen und Praktikum:

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

Prüfung inkl. Vorbereitung: 60 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 28911 Fortgeschrittene Optik (PL), schriftlich oder mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich (90 min) oder mündlich (30 min)
- V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilnahme in den Übungen beider Vorlesungsteile

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

Tafel, Flipchart etc.

20. Angeboten von:

Modul: 41430 Gruppentheoretische Methoden der Physik

2. Modulkürzel:	082200203	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jörg Main		
9. Dozenten:	Hans-Rainer Trebin		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011 → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkenntnisse in Linearer Algebra		
12. Lernziele:	Nutzung von Symmetrien zum vertieften Verständnis und zur vereinfachten Behandlung physikalischer Prozesse		
13. Inhalt:	1. Einfache Anwendungen der Gruppentheorie 2. Gruppenaxiome und Automorphismen 3. Beispiele für Gruppen 4. Gruppendarstellungen 5. Anwendungen in der Physik 6. Liegruppen		
14. Literatur:	Hamermesh: Group Theory (Addison-Wesley)		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 414301 Vorlesung Gruppentheoretische Methoden der Physik I • 414302 Übung Gruppentheoretische Methoden der Physik I • 414303 Vorlesung Gruppentheoretische Methoden der Physik II • 414304 Übung Gruppentheoretische Methoden der Physik II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: * Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h * Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h		

Übungen und Praktikum:

* Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21 h

* Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h

Prüfung inkl. Vorbereitung = 60 h

Gesamt = 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 41431 Gruppentheoretische Methoden der Physik (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 2 unbenotete Übungsscheine

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 41370 Licht und Materie

2. Modulkürzel:	081100205	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Martin Dressel		
9. Dozenten:	Marc Scheffler		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LAGymPO Physik, PO 2010, 8. Semester → Wahlmodule KLAGymPO Physik, PO 2010, 8. Semester → Wahlmodule B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
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:</u> 270h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41371 Licht und Materie (PL), schriftlich, eventuell mündlich, Gewichtung: 1.0, schriftlich (90 min) oder mündlich (30 min) • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 50570 Nichtlineare Dynamik

2. Modulkürzel:	-	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	unregelmäßig
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jörg Main		
9. Dozenten:	Jörg Main		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 6. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 6. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 6. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 6. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2011, 6. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 6. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis nichtlinearer dynamischer Effekte und können dieses in Übungen anwenden		
13. Inhalt:	Teil 1: • Einfache Modelle zum deterministischen Chaos • Quadratische Abbildungen • Bifurkationen • Selbstähnlichkeit • Seltsame Attraktoren Teil 2: Klassisches Chaos • Integrierte und fast integrierte Systeme, Tori • Poincaré-Schnitte • KAM Theorem, Poincaré-Birkhoff Theorem • Bifurkationen • Periodische Bahnen, Stabilitätsmatrix, Ljapunov-Exponenten Semiklassische Theorien • Torusquantisierung		

- Kaustiken und Maslov-Index
- Periodic-Orbit Theorie, Semiklassische Spurformeln
- Konvergenzeigenschaften von Bahnsummen und Resummationstechniken

Quantenchaos

- Vernarbungen („scars“) von Wellenfunktionen
- Random-Matrix Theorien
- Statistische Verteilung von Niveauabständen

14. Literatur:	• V. I. Arnold, Mathematical Models of Classical Mechanics, Springer Verlag • A. J. Lichtenberg and M. A. Lieberman, Regular and Stochastic Motion • E. Ott, Chaos in Dynamical Systems, Cambridge University Press • H. G. Schuster, Deterministic Chaos, An Introduction, VCH • M. Brack, R. K. Bhaduri, Semiclassical Physics, Addison-Wesley • M. C. Gutzwiller, Chaos in Classical and Quantum Mechanics, Springer Verlag • F. Haake, Quantum Signatures of Chaos, Springer Verlag • H.-J. Stöckmann, Quantum Chaos: An Introduction, Cambridge University Press
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 505701 Vorlesung Nichtlineare Dynamik Teil 1 • 505702 Vorlesung Nichtlineare Dynamik Teil 2 • 505703 Übung Nichtlineare Dynamik Teil 1 • 505704 Übung Nichtlineare Dynamik Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	50571 Nichtlineare Dynamik (PL), mündliche Prüfung, 40 Min., Gewichtung: 1.0
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 41380 Physics of Soft and Biological Matter

2. Modulkürzel:	082000208	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Udo Seifert		
9. Dozenten:	• Clemens Bechinger • Christian Holm		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über grundlegende Kenntnisse der statischen und dynamischen Eigenschaften weicher kondensierter Materie, insbesondere kolloidaler Suspensionen, Polymeren, Polyelektrolyten, Proteinen, Flüssigkristallen etc. Ferner werden grundlegende experimentelle Techniken zur Untersuchung kolloidaler Systeme (optische Pinzetten, statische und dynamische Lichtstreuung, Mikroskopietechniken etc.) vermittelt. Daneben wird auch eine kurze Einführung zur Untersuchung dieser Materialklasse mit geeigneten Simulationsmethoden gegeben.		
13. Inhalt:	• Beschreibung struktureller und dynamischer Eigenschaften der Weichen Materie durch Methoden aus der statistischen Physik • Integralgleichungen, klassische DFT, Blobology, Streufunktionen, Random Walk, Self-avoiding Walk, Brownsche Dynamik • Untersuchungsmethoden: Mikroskopietechniken, Lichtstreuung, TIRM • Wechselwirkung kolloidaler Suspensionen mit äußeren Feldern, optische Pinzetten • Phasenübergänge in der weichen Materie • Entropische Wechselwirkungen • Hydrodynamische Wechselwirkungen • Elektrokinetische Grundgleichungen		

	• aktive Brownsche Teilchen
14. Literatur:	Richard A. L. Jones, The Physics of Soft Condensed Matter, Oxford Master Series in Physics, 2002. Evans and Wennerström, The Colloidal Domain: Where Physics, Chemistry, Biology, and Technology meet (VCH, New York, 1994) G. Strobl, Physik kondensierter Materie. Kristalle, Flüssigkeiten, Flüssigkristalle und Polymere, Springer, 2002. G. Strobl, The Physics of Polymers, Concepts for Understanding their Structures and Behavior. Third Revised and Expanded Edition, Springer, 2007. C. Holm, P. Kekichef, R. Podgornik, Electrostatic Effects in Soft Matter and Biophysics, Kluwer, Dordrecht, 2001.
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 413801 Vorlesung Physik der weichen und biologischen Materie I • 413802 Vorlesung Physik der weichen und biologischen Materie II • 413803 Übung Physik der weichen und biologischen Materie I • 413804 Übung Physik der weichen und biologischen Materie II
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h Übungen: Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung inkl. Vorbereitung = 60 h Gesamt: 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 41381 Physics of Soft and Biological Matter (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	2. Physikalisches Institut

Modul: 28610 Physik der Flüssigkeiten

2. Modulkürzel:	082410610	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Siegfried Dietrich		
9. Dozenten:	Markus Bier		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden beherrschen die grundlegenden Konzepte der Theorie der Fluide.		
13. Inhalt:	• Statistische Beschreibung • Klassische Dichtefunktionaltheorie • Näherungsmethoden • Phasenübergänge • Struktur • Grenzflächen • Komplexe Flüssigkeiten		
14. Literatur:	• J.-P. Hansen and I.R. McDonald, "Theory of simple liquids" (ab 2. Auflage) • D.A. McQuarrie, "Statistical mechanics" • V.I. Kalikmanov, "Statistical physics of fluids"		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286101 Vorlesung Physik der Flüssigkeiten I • 286102 Übung Physik der Flüssigkeiten I • 286103 Vorlesung Physik der Flüssigkeiten II • 286104 Übung Physik der Flüssigkeiten II		
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Vorlesung: Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h		



Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h

Übungen:

Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21 h

Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h

Prüfung inkl. Vorbereitung = 60 h

Gesamt: 270 h

17. Prüfungsnummer/n und -name:

- 28611 Physik der Flüssigkeiten (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0
- V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile

18. Grundlage für ... :

19. Medienform:

20. Angeboten von:

Modul: 28630 Plasma Physics

2. Modulkürzel:	081600303	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Mirko Ramisch		
9. Dozenten:	Mirko Ramisch		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über die Grundlagen experimentellen Plasmaphysik und können diese in Übungen anwenden		
13. Inhalt:	Inhalte: Plasmaphysik I: Plasmaeigenschaften, Zustandsgrenzen, Debye-Abschirmung, Plasmafrequenz, Teilchenbahnen im Magnetfeld, Larmorradius, Gyrofrequenz, Teilchendriften, Magnetischer Spiegel,, Adiabatische Invarianten, Teilchen im Erdmagnetfeld, Flüssigkeitsbild des Plasmas, Einund Zweiflüssigkeitsgleichungen, MHD-Gleichungen, Eingefrorener Fluss, Plasmadynamo, Plasma-Pinche, Gradienten- vs. diamagnetische Drift, Plasmaströmungen in der Ionosphäre, Plasmastabilität, Rayleigh-Taylor- Instabilität, Austauschinstabilität, Modenanalyse, Energieprinzip, Alfvén- Wellen Plasmaphysik II: Wellen im Flüssigkeitsbild, Wellengleichung, Welle im feldfreien Plasma, Warme Plasmen, Einfluss von Stößen, Wellen in magnetisierten Plasmen, Interferometrie, Reflektometrie, Polarimetrie, CMA-Diagramm, Kinetische Theorie, Boltzmann-Verteilungsfunktion, Maxwell-Verteilungsfunktion, Boltzmann-Gleichung, Stoßterm, Fokker-Planck-Gleichung, Herleitung der Flüssigkeitsgleichungen, Coulomb-Streuung,		

Coulomb-Logarithmus, Relaxationszeiten, Elektrische Leitfähigkeit, Diffusionskonstante, Ambipolarer Fluss, Glimmentladung, Plasmaschicht, Bohm-Kriterium, Langmuir-Sonde

14. Literatur:	• Chen, Plasma Physics and Controlled Fusion, Plenum Press, New York", 1983 • M. Kaufmann", Plasmaphysik und Fusionsforschung. Eine Einführung, Teubner", 2003 • Skriptum zur Vorlesung
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286301 Vorlesung Plasmaphysik Teil 1 • 286302 Vorlesung Plasmaphysik Teil 2 • 286303 Übung Plasmaphysik Teil 1 • 286304 Übung Plasmaphysik Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS) * 28 Wochen = 42 h Vor- und Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h <u>Übungen:</u> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS) * 28 Wochen = 21 h Vor- und Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung inkl. Vorbereitung = 60 h <u>Gesamt:</u> 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28631 Plasma Physics (PL), mündliche Prüfung, 30 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), schriftlich, eventuell mündlich, 30 Min.
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	
20. Angeboten von:	

Modul: 28650 Relativitätstheorie

2. Modulkürzel:	081900202	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	6.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Apl. Prof. Jörg Main		
9. Dozenten:	Jörg Main		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Grundkurse des BSc-Studiengangs		
12. Lernziele:	Die Studierenden verfügen über ein grundlegendes Verständnis der Eigenschaften des Raum-Zeitkontinuums und können dieses in Übungen anwenden.		
13. Inhalt:	Teil I: Spezielle Relativitätstheorie • Vorrelativistische Physik • Einsteins Relativitätsprinzip • Tensorkalkül • Relativistische Kinematik und Mechanik • Elektrodynamik als relativistische Feldtheorie Teil II: Allgemeine Relativitätstheorie • Grundlagen der Allg. Relativitätstheorie • Mathematik gekrümmter Räume • Schwarzschild Metrik und Schwarze Löcher • Kosmologie • Gravitationswellen		
14. Literatur:	• U.E. Schröder, Spezielle Relativitätstheorie • R. Sexl, H. K. Schmidt, Raum-Zeit-Relativität • H Ruder, M. Ruder, Die Spezielle Relativitätstheorie		

	• L.D. Landau, E.M. Lifschitz, Lehrbuch der Theoretischen Physik, Band II • S. Weinberg, Gravitation and Cosmology • M. Berry, Principles of cosmology and gravitation • P. Hyong, Relativistic Astrophysics and Cosmology
15. Lehrveranstaltungen und -formen:	• 286501 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 1 • 286502 Vorlesung Relativitätstheorie Teil 2 • 286503 Übung Relativitätstheorie Teil 1 • 286504 Übung Relativitätstheorie Teil 2
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	<u>Vorlesung :</u> Präsenzstunden: 1,5 h (2 SWS)*28 Wochen = 42 h Vor- u. Nachbereitung: 2 h pro Präsenzstunde = 84 h <u>Übungen:</u> Präsenzstunden: 0,75 h (1 SWS)*28 Wochen = 21 h Vor- u. Nachbereitung: 3 h pro Präsenzstunde = 63 h Prüfung incl. Vorbereitung = 60 h <u>Gesamt:</u> 270 h
17. Prüfungsnummer/n und -name:	• 28651 Relativitätstheorie (PL), schriftliche Prüfung, 60 Min., Gewichtung: 1.0 • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, erfolgreiche Teilname in den Übungen beider Vorlesungsteile
18. Grundlage für ... :	
19. Medienform:	Tafel und Videopräsentationen
20. Angeboten von:	

Modul: 36010 Simulation Methods in Physics

2. Modulkürzel:	081800013	5. Moduldauer:	2 Semester
3. Leistungspunkte:	9.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, WiSe
4. SWS:	3.0	7. Sprache:	Englisch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Christian Holm		
9. Dozenten:	• Christian Holm • Maria Fyta		
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	LAGymPO Physik, PO 2010 → Wahlmodule KLAGymPO Physik, PO 2010 → Wahlmodule B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2011, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2012, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Vorgezogene Master-Module B.Sc. Physik, PO 2015, 5. Semester → Wahlpflichtmodule -->Physikalisches Wahlmodul → M.Sc. Physik, PO 2010, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2011, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung M.Sc. Physik, PO 2015, 1. Semester → Wahlpflichtmodul Ergänzung		
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 2015/2016): http://www.icp.uni-stuttgart.de/~icp/Simulation_Methods_in_Physics_I_WS_2015/2016		

- 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:	• 360101 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik I • 360102 Vorlesung Simulationsmethoden in der Physik II • 360103 Übung Simulationsmethoden in der Physik I
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, Gewichtung: 1.0, schriftlich (120 min) oder mündlich (60 min) • V Vorleistung (USL-V), Sonstiges, 50% der Punkte bei den Übungen zur Vorlesung „Simulationsmethoden in der Physik 1“
18. Grundlage für ... :	• 28410 Fortgeschrittene Simulationsmethoden (Schwerpunkt) • 56160 Advanced Simulation Methods

19. Medienform:

20. Angeboten von: Institut für Computerphysik

Modul: 80580 Bachelorarbeit Physik

2. Modulkürzel:	081200001	5. Moduldauer:	1 Semester
3. Leistungspunkte:	12.0 LP	6. Turnus:	jedes 2. Semester, SoSe
4. SWS:	0.0	7. Sprache:	Deutsch
8. Modulverantwortlicher:	Univ.-Prof. Udo Seifert		
9. Dozenten:			
10. Zuordnung zum Curriculum in diesem Studiengang:	B.Sc. Physik, PO 2011, 6. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2012, 6. Semester → Pflichtmodule B.Sc. Physik, PO 2015, 6. Semester → Pflichtmodule		
11. Empfohlene Voraussetzungen:	Das Thema der Bachelorarbeit kann frühestens nach Erwerb von 132 Leistungspunkten ausgegeben werden.		
12. Lernziele:	Die Studierenden können eine umfangreiche, vorgegebene wissenschaftliche Problemstellung aus dem Bereich der Physik innerhalb eines begrenzten Zeitrahmens selbstständig bearbeiten und Lösungsansätze erarbeiten. Sie können relevante Literaturstellen finden, sammeln und interpretieren sowie kritisch in den vorgegebenen Kontext einordnen. Sie können fachübergreifende Zusammenhänge in ihrem Spezialgebiet darstellen. Sie können selbstständig ihre Arbeit planen und durchführen. Die Studierenden präsentieren die Ergebnisse ihrer Arbeit in klarer, flüssiger und prägnanter schriftlicher sowie mündlicher Form.		
13. Inhalt:	Nach Absprache mit dem Betreuer		
14. Literatur:	Nach Absprache mit dem Betreuer		
15. Lehrveranstaltungen und -formen:			
16. Abschätzung Arbeitsaufwand:	Gesamt: 360 h		
17. Prüfungsnummer/n und -name:	3999 Masterarbeit (PL), schriftlich und mündlich, Gewichtung: 1.0		
18. Grundlage für ... :			
19. Medienform:			
20. Angeboten von:			