

Modulhandbuch Physik Bachelor

SPO 2015
Wintersemester 17/18
Stand: 11.09.2017

Fakultät für Physik



Inhaltsverzeichnis

I	Bachelorstudiengang Physik	6
1	Qualifikationsziele	6
2	Qualifikationsziele der einzelnen Fächer	7
2.1	Klassische Physik	7
2.2	Mathematik	7
2.3	Moderne Physik	7
2.4	Anfänger- und Fortgeschrittenenpraktikum	7
2.5	Programmieren und Rechnernutzung	7
2.6	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	8
2.7	Überfachliche Qualifikationen	8
2.8	Bachelorarbeit	8
2.9	Leistungspunkte-System	8
II	Studienplan für den Bachelorstudiengang Physik	9
1	Einleitung	9
2	Lehrveranstaltungen	9
2.1	Experimentelle und theoretische Physik	9
2.2	Mathematik	10
2.3	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	10
2.4	Computerausbildung	11
2.5	Überfachliche Qualifikationen	11
2.6	Bachelorarbeit	11
2.7	Zusatzleistungen und Mastervorzug	12
3	Anmeldung zu Leistungsüberprüfungen	12
4	Graphische Darstellung des Studienplans	13
4.1	Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie	13
4.2	Wahlpflichtfach Physikalische Chemie	14
4.3	Wahlpflichtfach Werkstoffkunde	15
4.4	Wahlpflichtfach Informatik	16
4.5	Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften	17
4.6	Wahlpflichtfach Geophysik	18
4.7	Wahlpflichtfach Meteorologie	19
4.8	Erweiterte Mathematik	20
III	Module	21
1	Bachelorarbeit	21
	Bachelorarbeit - M-PHYS-101534	21
2	Klassische Experimentalphysik	22
	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - M-PHYS-101347	22
	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - M-PHYS-101348	23
	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - M-PHYS-101349	24
3	Klassische Theoretische Physik	26
	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - M-PHYS-101350	26
	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - M-PHYS-101351	27
	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - M-PHYS-101352	28

4	Moderne Experimentalphysik	29
	Moderne Experimentalphysik - M-PHYS-101532	29
5	Moderne Theoretische Physik	32
	Moderne Theoretische Physik - M-PHYS-101533	32
6	Mathematik	35
6.1	Mathematik	35
	Höhere Mathematik I - M-MATH-101327	35
	Höhere Mathematik II - M-MATH-101328	37
	Höhere Mathematik III - M-MATH-101329	38
6.2	Erweiterte Mathematik	39
	Lineare Algebra 1 - M-MATH-101330	39
	Analysis 2 - M-MATH-101334	41
	Analysis 3 - M-MATH-101318	42
7	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach	44
7.1	Anorganische und Organische Chemie	44
	Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik - M-CHEMBIO-101742	44
7.2	Physikalische Chemie	45
	Physikalische Chemie für Physiker - M-CHEMBIO-101744	45
7.3	Werkstoffkunde	46
	Werkstoffkunde - M-MACH-102562	46
7.4	Informatik	47
7.4.1	Pflichtmodule Informatik	47
	Grundbegriffe der Informatik - M-INFO-101170	47
	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner - M-PHYS-101686	48
7.4.2	Wahlpflichtmodule Informatik	49
	Algorithmen I - M-INFO-100030	49
	Softwaretechnik I - M-INFO-101175	51
	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren - M-INFO-102978	52
7.5	Wirtschaftswissenschaften	53
	Grundlagen BWL 1 - M-WIWI-101494	53
	Grundlagen BWL 2 - M-WIWI-101578	54
7.6	Geophysik	55
	Einführung in die Geophysik - M-PHYS-101366	55
	Geophysikalische Geländeübungen - M-PHYS-103307	56
7.7	Meteorologie	58
	Einführung in die Meteorologie - M-PHYS-101879	58
8	Praktikum Klassische Physik	60
	Praktikum Klassische Physik I - M-PHYS-101353	60
	Praktikum Klassische Physik II - M-PHYS-101354	61
9	Praktikum Moderne Physik	62
	Praktikum Moderne Physik - M-PHYS-101355	62
10	Programmieren und Rechnernutzung	64
	Programmieren und Rechnernutzung - M-PHYS-101531	64
11	Überfachliche Qualifikationen	65
	Überfachliche Qualifikationen - M-PHYS-101356	65
12	Zusatzleistungen	67
	Analysis 1 - M-MATH-101333	67
	Lineare Algebra 2 - M-MATH-101331	69
	Funktionentheorie - M-MATH-101332	70
	Funktionalanalysis - M-MATH-101320	72

IV Teilleistungen	74
Algorithmen I - T-INFO-100001	74
Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) - T-CHEMBIO-103373	75
Allgemeine Meteorologie - T-PHYS-101091	76
Analysis 1 - Klausur - T-MATH-102237	77
Analysis 2 - Klausur - T-MATH-103347	78
Analysis 3 - Klausur - T-MATH-102245	79
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker - T-CHEMBIO-103375	80
Bachelorarbeit - T-PHYS-102933	81
Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen - T-WIWI-102819	82
Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing - T-WIWI-102818	83
Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft - T-WIWI-102817	84
Computergestützte Datenauswertung - T-PHYS-103242	85
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren - T-INFO-103469	86
Einführung in die Meteorologie - T-PHYS-103710	87
Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten - T-PHYS-103684	88
Einführung in die Geophysik I - T-PHYS-102306	89
Einführung in die Geophysik II - T-PHYS-102307	90
Einführung in die Synoptik - T-PHYS-101093	91
Funktionalanalysis - T-MATH-102255	92
Funktionentheorie - Prüfung - T-MATH-102228	93
Geophysikalische Geländeübungen - T-PHYS-106607	94
Grundbegriffe der Informatik - T-INFO-101964	95
Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein) - T-INFO-101965	96
Höhere Mathematik I - T-MATH-102224	97
Höhere Mathematik II - T-MATH-102225	98
Höhere Mathematik III - T-MATH-102226	99
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - T-PHYS-102283	100
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102295	101
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - T-PHYS-102284	102
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102296	103
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - T-PHYS-102285	104
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102297	105
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - T-PHYS-102286	106
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung - T-PHYS-102298	107
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - T-PHYS-102287	108
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung - T-PHYS-102299	109
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - T-PHYS-102288	110
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung - T-PHYS-102300	111
Klimatologie - T-PHYS-101092	112
Lineare Algebra 1 - Klausur - T-MATH-103337	113
Lineare Algebra 2 - Klausur - T-MATH-103218	114
Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung - T-PHYS-102313	115
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung - T-PHYS-102314	116
Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung - T-PHYS-102315	117
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 - T-PHYS-102317	118
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 - T-PHYS-102320	119
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 - T-PHYS-102321	120
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 - T-PHYS-102322	121
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 - T-PHYS-102318	122
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 - T-PHYS-102319	123
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 - T-PHYS-103211	124
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 - T-PHYS-103212	125
Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" - T-PHYS-102312	126
Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" - T-PHYS-102316	127
Organische Chemie - T-CHEMBIO-100209	128
Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker - T-CHEMBIO-103376	129

Physikalische Chemie I - T-CHEMBIO-103385	130
Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet - T-PHYS-104647	131
Praktikum Klassische Physik I - T-PHYS-102289	132
Praktikum Klassische Physik II - T-PHYS-102290	133
Praktikum Moderne Physik - T-PHYS-102291	134
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner - T-PHYS-103243	135
Programmieren - T-PHYS-102292	136
Rechnernutzung - T-PHYS-102293	137
Rechnungswesen - T-WIWI-102816	138
Softwaretechnik I - T-INFO-101968	139
Softwaretechnik I Übungsschein - T-INFO-101995	140
Theoretische Meteorologie I - T-PHYS-101482	141
Werkstoffkunde I & II - T-MACH-105145	142
Werkstoffkunde Praktikum - T-MACH-105146	143

Stichwortverzeichnis**144**

Teil I

Bachelorstudiengang Physik

Das Karlsruher Institut für Technologie (KIT) hat sich im Rahmen der Umsetzung des Bologna-Prozesses zum Aufbau eines Europäischen Hochschulraumes zum Ziel gesetzt, dass am Abschluss der Studierendenausbildung am KIT in der Regel der Mastergrad steht. Das KIT sieht daher die am KIT angebotenen Bachelor- und Masterstudiengänge als Gesamtkonzept mit konsekutivem Curriculum.

Der Bachelor-Abschluss hat ein eigenständiges berufsqualifizierendes Profil, legt aber vor allem die Grundlagen für den konsekutiven Masterstudiengang „Physik“ sowie für interdisziplinäre Masterstudiengänge mit starkem Physik-Anteil wie z.B. den Masterstudiengang „Optics & Photonics“. Der Bachelorstudiengang vermittelt wissenschaftliche Grundlagen, Methodenkompetenz und berufsfeldbezogene Qualifikationen. Das Hauptaugenmerk liegt hierbei auf der Vermittlung eines breit angelegten Grundwissens in allen zentralen Gebieten der experimentellen und theoretischen Physik. Eine stärkere Profilbildung und Vertiefung ist dem Masterstudium vorbehalten.

In Bezug auf die Wissenschaft stellt das Bachelorstudium der Physik am KIT unmittelbar den Kontakt zum primären Arbeitsfeld dar. Dies wird im Studium durch forschungsbezogene Vorlesungsinhalte unter Berücksichtigung aktueller Forschungsthemen, sowie durch die Bachelorarbeit sichergestellt. Das Berufsfeld für Physiker/innen ist jedoch nicht auf naturwissenschaftliche Forschung beschränkt, sondern Physiker/innen werden in der Gesellschaft breit eingesetzt. Zu den Einsatzgebieten gehören die industrielle Entwicklung, die mit der universitären Forschung verwandt ist und dem Arbeitsfeld der Ingenieursfächern nahe kommt, die Informationstechnologie, die Unternehmensberatung, die Versicherungswirtschaft, das Patentwesen etc. Eine Statistik zum Tätigkeitsfeld ausgebildeter Physiker/innen erscheint regelmäßig in der Zeitschrift „Physik Journal“ der Deutschen Physikalischen Gesellschaft und zeigt eindrücklich, dass Physiker/innen Universalisten sind. Dies ist auf die zentrale Kompetenz zurückzuführen, dass in der Physik Problemstellungen analysiert, modelliert und nach wissenschaftlichen Standards gelöst werden, eine Fähigkeit, die breit einsetzbar ist und die im Vordergrund der Ausbildung steht. Fähigkeiten, die außerhalb der zentralen Kompetenzen einer Physikerin/eines Physikers liegen, werden im Studium darüber hinaus gepflegt. Praxiserfahrung wird gewährleistet durch praxisnahe Ausbildung in Programmieren, Rechnernutzung, experimentelle Praktika zu vielen Gebieten der Physik und ein nichtphysikalisches Wahlpflichtfach, z.B. Chemie, Werkstoffkunde, Informatik oder Wirtschaftswissenschaften. Dazu gehört auch die Bachelorarbeit, die auch an außeruniversitären Einrichtungen oder Firmen absolviert werden kann.

1 Qualifikationsziele

Die Absolvent/inn/en des Bachelorstudienganges Physik kennen die fundamentalen wissenschaftlichen Grundlagen der experimentellen und theoretischen Physik. Auch wissen sie, die zugehörigen mathematischen Hilfsmittel zu gebrauchen. Sie besitzen grundlegende Kenntnisse des Programmierens und der Rechnernutzung sowie grundlegende Kenntnisse aus einem nichtphysikalischem Fach, das die Studierenden selbst wählen dürfen. Sie verfügen über die praktische Fähigkeit, die Konzepte der theoretischen Physik zur Beschreibung von konkreten Problemen der Physik anzuwenden und die Probleme lösen zu können. Sie können weiterhin die grundlegenden Messverfahren inklusive einer statistisch relevanten Fehlerauswertung anwenden. Sie haben die Fähigkeit, basierend auf der Empirik, aus gemessenen Daten auf Zusammenhänge zu schließen, Modelle zu formulieren, Vorhersagen abzuleiten, diese konkret zu überprüfen und somit diese zu verifizieren oder zu falsifizieren. Die Absolvent/inn/en können Kenntnisse der theoretischen und experimentellen Physik auf forschungsrelevante Fragen anwenden und sind in der Lage, technische Probleme unter Anwendung der Methoden des Faches zu analysieren sowie zu lösen, auch unter Nutzung von Software (Programmen) und Hardware (Rechnern). Auf der Grundlage des erworbenen Wissens ordnen sie Sachverhalte und Themengebiete fachgerecht ein. Die Absolvent/inn/en verfügen weiterhin über die Kompetenz, wissenschaftliche Ergebnisse und Forschungsergebnisse in Schrift und Wort zusammenzufassen, und beherrschen didaktisch ansprechende Präsentationstechniken. Der erfolgreiche Abschluss des Studienganges ermöglicht eine Tätigkeit in verschiedenen beruflichen Bereichen, wie der universitären und industriellen Forschung und Entwicklung, der Datenanalyse und Optimierung von Prozessen sowie der Programmierung und Hardwareanwendung.

Die Kombination des Bachelor- und Masterstudienganges ist äquivalent zum früheren Diplomstudiengang. Die Definition der allgemeinen Qualifikationsziele auf Studiengangsebene des Bachelors und Masters in Physik wird in der „Konferenz

der Fachbereiche Physik“ deutschlandweit und mit Rücksicht auf die internationale Lehr- und Forschungslandschaft koordiniert, um einen Wechsel während des Studiums innerhalb Deutschlands zu ermöglichen und ein international definiertes Berufsfeld zu sichern.

Am KIT wird besonderer Wert auf eine forschungsnahen Lehre gelegt. Schon im Bachelor werden dazu alle grundlegenden Kenntnisse vermittelt, so dass im Master eine weitestgehend freie Spezialisierung auf Unterthemen der Physik möglich ist. Dies erlaubt weiterhin, dass nach Abschluss eines Bachelors in Physik am KIT Studierende die Zulassungsbedingungen für faktisch alle Masterstudiengänge Physik anderer deutscher Hochschulen erfüllen.

2 Qualifikationsziele der einzelnen Fächer

Das Studium ist in drei Phasen gegliedert. In der ersten Phase werden die Grundlagen der klassischen Physik sowie Kompetenzen in höherer Mathematik und einem nichtphysikalischen Wahlpflichtfach erworben. Diese Phase stellt die Basis für den Zugang zu komplexeren Theorien und experimentellen Feldern dar, die in der zweiten Phase des Studiums angegangen werden (Moderne Experimentelle und Moderne Theoretische Physik). Zum Teil werden in dieser zweiten Phase sehr aufwändige Konzepte verwendet (Quantenmechanik, Statistische Physik), die nicht nur geeignetes mathematisches Werkzeug voraussetzen, sondern auch ein Grundverständnis der Mechanik, Elektrodynamik und Optik. In der dritten Phase verbreitern die Studierenden ihr Wissen und sammeln darüber hinaus Erfahrungen in der aktuellen Forschung durch die Bachelorarbeit. Parallel zu den genannten Veranstaltungen finden in den ersten beiden Phasen Praktika statt.

2.1 Klassische Physik

In den Fächern Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik erlernen die Studierenden die Grundlagen der Physik und die grundlegenden Techniken. Dies umfasst die Mechanik, Optik, Thermodynamik und den Elektromagnetismus. Die Vorlesungen werden durch Übungen begleitet, in denen der Stoff vertieft wird und das Wissen auf konkrete Fragestellungen angewendet wird.

2.2 Mathematik

In der Mathematik eignen sich die Studierenden das mathematische Handwerkszeug an, das für die experimentelle sowie theoretische Physik benötigt wird. Sie erlernen die Grundlagen der Analysis und der linearen Algebra und beherrschen die Anwendung auf physikalische Fragestellungen. Die Vorlesungen werden durch Übungen ergänzt, in denen das Gelernte angewendet wird.

2.3 Moderne Physik

In der Modernen Experimentalphysik und Modernen Theoretischen Physik erlernen die Studierenden die Grundlagen der modernen Physik, d.h. der Quantenphysik und der Relativistik. Diese Themen sind von zentraler Bedeutung für die modernen Anwendungen der Physik in den aktuellen Forschungsthemen. Die Studierenden erwerben Kenntnisse in Kern-, Atom- und Molekülphysik, Quantenmechanik und statistischer Mechanik sowie Teilchen- und Festkörperphysik. Die Vorlesungen werden auch hier durch Übungen ergänzt, in dem das Gelernte vertieft wird.

2.4 Anfänger- und Fortgeschrittenenpraktikum

Die Praktika sind thematisch eng an die Vorlesungen angelehnt. Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen, insbesondere in den vielfältigen Messmethoden der Experimentalphysik. Da hier in kleinen Gruppen gearbeitet wird, erwerben die Studierenden auch Kompetenzen der Teamarbeit, d.h. eine Voraussetzung für das spätere Forschen in Teams während der Bachelorarbeit. Im Fortgeschrittenenpraktikum erwerben die Studierenden moderne experimentelle Methoden und Techniken. Sie beherrschen fortgeschrittene Fähigkeiten bei Versuchsaufbau, Messung und Auswertung.

2.5 Programmieren und Rechnernutzung

Die Studierenden erwerben praktische Kompetenzen für die Datenerfassung, Regelung und Steuerung sowie der statistischen Auswertung von Messdaten. Sie ergänzen die Praktika und vermitteln moderne Techniken, die sowohl in der Forschung als auch in der Industrie von essentieller Wichtigkeit sind.

2.6 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

Hier erwerben die Studierenden das Grundwissen in einem nichtphysikalischen Fach wie beispielsweise Chemie, Werkstoffkunde oder Wirtschaftswissenschaften. Sie erweitern ihren Horizont und setzen persönliche Schwerpunkte, die im späteren Berufsleben hilfreich sein können.

2.7 Überfachliche Qualifikationen

Die Studierenden erwerben Kompetenzen jenseits der fachlichen Expertise. Module aus den Bereichen Wissenschaftliches Englisch, Patentrecht, Projektmanagement, Tutorenprogramme, Wissenschaftliches Schreiben oder Wissenschaft in der Öffentlichkeit werden durch das House of Competence (HoC) und das Sprachenzentrum regelmäßig angeboten.

2.8 Bachelorarbeit

Während der Bachelorarbeit trainieren die Studierenden die Techniken des selbständigen wissenschaftlichen Arbeitens. In einem eng definierten Aufgabenfeld erlernen sie, sich Wissen anzueignen und auf wissenschaftliche Art und Weise in Schrift und Wort darzustellen. Sie wenden ihre im Bachelorstudium erworbenen Fähigkeiten und ihr Wissen auf forschungsrelevante Fragestellungen an, indem sie relevante Informationen sammeln, bewerten und interpretieren, um daraus wissenschaftlich fundierte Urteile abzuleiten. Weiterhin erlernen die Studierenden, fachbezogene Positionen und Problemlösungen eigenständig zu erarbeiten und weiterzuentwickeln und sie dann kompakt zu formulieren und argumentativ zu verteidigen.

2.9 Leistungspunkte-System

Die Leistungspunkte werden auf Modulebene einzeln definiert. Dabei entspricht einem ECTS¹- oder Leistungspunkt ca. 30 Stunden (à 45 Minuten) Zeitaufwand. Der Zeitaufwand ist im Einzelnen aufgeschlüsselt nach reiner Präsenzzeit, Vor- und Nachbereitungszeit für Vorlesungen, Übungen und Tutorien sowie Vorbereitung auf die Prüfungen.

¹ European Credit Transfer System

Teil II

Studienplan für den Bachelorstudiengang Physik

1 Einleitung

Die Studien- und Prüfungsordnung des Bachelorstudienganges Physik (SPO BA Physik) sieht zum erfolgreichen Abschluss des Studiums den Erwerb von 180 ECTS-Punkten vor. Zur Qualitätssicherung dient eine obligatorische Bachelorarbeit, mit einer Bearbeitungszeit von 6 Monaten; sie wird mit 12 ECTS-Punkten bewertet. Die Regelstudienzeit beträgt sechs Semester einschließlich der Bachelorarbeit.

Mit bestandener Bachelorprüfung wird der akademische Grad „Bachelor of Science (B. Sc.)“ durch das KIT verliehen.

Im Folgenden wird ein Überblick über den Ablauf des Bachelorstudienganges Physik gegeben. Die expliziten Durchführungsregelungen des Studienganges und der Prüfungen finden sich in der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik vom 4. August 2015 (siehe Amtliche Bekanntmachung des KIT vom 6. August 2015). Bei Fragen zur Prüfungsordnung, zu Anerkennungen von Leistungen, zum Studieninhalt, oder zur Zulassung/Anmeldung von Prüfungen finden Sie auf dem Informationsblatt „Wer ist zuständig in Fragen zum Studium und Prüfungsangelegenheiten?“ (siehe schwarzes Brett oder Homepage der Fakultät) den jeweiligen Ansprechpartner. Die detaillierten Beschreibungen der Lehrveranstaltungen und die jeweiligen Regeln der Leistungsüberprüfung finden Sie im Abschnitt „Übersicht über die einzelnen Module“.

2 Lehrveranstaltungen

Beispielhafte Studienpläne für das Bachelorstudium sind am Ende des Kapitels abgebildet.

2.1 Experimentelle und theoretische Physik

Im Zentrum des Bachelorstudiums stehen die Fächer Klassische Experimentalphysik, Klassische Theoretische Physik, Moderne Experimentalphysik und Moderne Theoretische Physik.

In den Fächern **Klassische Experimentalphysik** und **Klassische Theoretische Physik**, die jeweils aus drei Modulen bestehen, werden die Fachnoten folgendermaßen ermittelt:

Die jeweiligen Modulnoten werden aus einer schriftlichen Prüfung ermittelt, die in der vorlesungsfreien Zeit stattfindet. Eine zweite, zur ersten äquivalente, Klausur wird in der Regel innerhalb der ersten drei Vorlesungswochen des nachfolgenden Semesters angeboten.

Die Anmeldung zur schriftlichen Prüfung kann vorgenommen werden, falls die dazu notwendigen Studienleistungen erfüllt sind. Diese werden vom verantwortlichen Dozenten im Modulhandbuch festgelegt. Die Zulassungsvoraussetzung kann aus mehreren Teilen bestehen, z.B. aus dem erfolgreichen Bearbeiten der Übungsaufgaben, dem Vorrechnen während der Übungen oder Übungsklausuren.

Die Zulassung zur schriftlichen Prüfung eines Moduls behält ihre Gültigkeit für die Nachholtermine und für die Prüfungsklausuren der nachfolgenden Kurse des gleichen Moduls.

Die Fachnote wird als gewichtetes Mittel der drei Modulnoten gebildet.

Die Fächer **Moderne Experimentalphysik** und **Moderne Theoretische Physik** bestehen beide jeweils aus einem Modul, welches sich über drei Semester erstreckt und insgesamt 26 ECTS-Punkte aufweist. Die Modulnoten werden in beiden Fällen aus den Noten je einer mündlichen Prüfung ermittelt. Zur Prüfung wird zugelassen, wer erfolgreich an den Übungen der jeweiligen Veranstaltung teilnimmt (belegt durch eine einfache Erfolgskontrolle in Form einer Studienleistung). Im Fach Moderne Theoretische Physik muss in der Veranstaltung „Moderne Theoretische Physik I (Quantenmechanik)“ und bei zwei der drei Veranstaltungen „Moderne Theoretische Physik II“, „Moderne Theoretische

Physik IIIa" und „Moderne Theoretische Physik IIIb" eine zweite Erfolgskontrolle erfolgreich bestanden werden. Sowohl im Modul Moderne Experimentalphysik als auch im Modul Moderne Theoretische Physik wird die mündliche Prüfung und die damit verbundene Vorbereitung jeweils mit 4 ECTS-Punkten honoriert.

Die Anmeldung zu einer mündlichen Prüfung erfolgt in zwei Schritten:

1. Zunächst ist der Termin mit der oder dem Prüfenden zu vereinbaren.
2. Dann erfolgt die elektronische Anmeldung über das Studierendenportal.

Die Prüfungen werden nach Erbringen der Vorleistungen dauerhaft freigeschaltet. Alle in Frage kommenden Prüfenden sind eingetragen und können von den Studierenden entsprechend ihrer Vereinbarung ausgewählt werden.

Als Nachweis der Anmeldung muss am Prüfungstag der Ausdruck der Online-Anmeldung vorgelegt werden.

Die Wiederholung einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung ist in der Prüfungsordnung in §9 geregelt.

Die Vorlesungen in Experimentalphysik werden durch Praktika in klassischer und moderner Physik ergänzt.

2.2 Mathematik

Im Regelfall besteht das Fach Mathematik aus den Modulen Höhere Mathematik I-III mit insgesamt 24 ECTS-Punkten.

Mathematisch interessierte Studierende können ein erweitertes Fach Mathematik als freiwillige Option belegen. Dieser liegen die Module Analysis I-III, Lineare Algebra I und Funktionentheorie zu Grunde. Die Gesamtnote des erweiterten Faches wird aus den gewichteten Noten der Module Lineare Algebra I, Analysis II und III bestimmt. Analysis I und Funktionentheorie sollten als Zusatzmodul belegt werden. Das Modul Funktionentheorie entspricht der ersten Hälfte des Moduls Analysis IV.

2.3 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

Beim nichtphysikalischen Wahlpflichtfach (14 ECTS-Punkte) kann zwischen den Fächern Anorganische und Organische Chemie, Physikalische Chemie, Werkstoffkunde, Informatik, Wirtschaftswissenschaften, Geophysik sowie Meteorologie gewählt werden. Weitere Wahlpflichtfächer können vom Prüfungsausschuss genehmigt werden. Es gelten folgende Regeln:

Anorganische und Organische Chemie: Die Modulnote im Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie wird folgendermaßen gebildet: 4/14 der Modulnote ergeben sich aus der Klausur zur Vorlesung Grundlagen der Allgemeinen Chemie. Die Klausur findet in der Regel Ende März statt; die Nachklausur Ende Juni. Die bestandene Klausur ist Voraussetzung für die Teilnahme am Praktikum. 7/14 der Modulnote ergeben sich aus dem benoteten Praktikum. 3/14 der Modulnote ergeben sich aus der Klausur zur Vorlesung Organische Chemie I.

Physikalische Chemie: Die Modulnote im Wahlpflichtfach Physikalische Chemie wird folgendermaßen gebildet: 8/14 der Note ergibt sich aus der Klausur zur Vorlesung Physikalische Chemie I, die gegen Ende der Vorlesungszeit des Wintersemesters stattfindet. Eine Nachklausur wird vor Beginn der Vorlesungszeit des Sommersemesters angeboten. 6/14 der Modulnote ergeben sich aus dem Physikalisch-Chemischen Praktikum. Für die Teilnahme am Praktikum ist es notwendig, die Klausur zur Physikalischen Chemie I zu bestehen.

Werkstoffkunde: Die Prüfung zum Wahlpflichtfach Werkstoffkunde erfolgt als mündliche Prüfung über das gesamte Fach aus den Vorlesungen Werkstoffkunde I und II sowie dem Werkstoffkunde-Praktikum. Der erfolgreiche Teilnahme am Praktikum ist Voraussetzung für die mündliche Prüfung.

Informatik: Die Gesamtnote des Wahlpflichtfachs Informatik wird gebildet aus den Noten des Moduls Grundbegriffe der Informatik sowie eines zweiten Moduls. Hierbei kann aus den Modulen Algorithmik I, Softwaretechnik oder Digitaltechnik und Entwurfsverfahren gewählt werden. Zur Teilnahme an der Klausur zum Modul Grundbegriffe der Informatik ist der Übungsschein nicht erforderlich. Der Erwerb der Leistungspunkte im Mikrorechnerpraktikum ist Voraussetzung für das Bestehen des Faches.

Wirtschaftswissenschaften: Die Gesamtnote wird gebildet als gewichteter Mittelwert der Noten aus den Veranstaltungen Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft (BWL UI, 2 ECTS-Punkte), Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (BWL FR, 4 ECTS-Punkte), Betriebswirtschaftslehre:

Produktionswirtschaft und Marketing (BWL PM, 4 ECTS-Punkte) und Rechnungswesen (4 ECTS-Punkte).

Geophysik: Die Gesamtnote im Nebenfach Geophysik wird gebildet als gewichtetes Mittel aus den Einzelnoten der Module Einführung in die Geophysik I (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Geophysik II (4 ECTS-Punkte). Die Geophysikalischen Geländeübungen (6 ECTS-Punkte) sind unbenotet.

Meteorologie: Das Wahlpflichtfach Meteorologie besteht entweder aus den Modulen Allgemeine Meteorologie (6 ECTS-Punkte), Klimatologie (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Synoptik (2 ECTS-Punkte) oder aus den Modulen Theoretische Meteorologie I (6 ECTS-Punkte), Klimatologie (4 ECTS-Punkte) und Einführung in die Synoptik (2 ECTS-Punkte). In beiden Fällen wird die Note aus einer mündlichen Prüfung (2 ECTS-Punkte) über den gesamten Stoff ermittelt.

2.4 Computerausbildung

Das Modul Programmieren und Rechnernutzung gibt die für eine wissenschaftliche Arbeitsweise in der Physik notwendige Einführung in Soft- und Hardware sowie rechnergesteuerte Datenaufnahme und -analyse. Der erfolgreiche Erwerb der ECTS-Punkte ist für das Bestehen der Bachelor-Prüfung Voraussetzung.

2.5 Überfachliche Qualifikationen

Neben den integrativen Qualifikationen müssen überfachliche Qualifikationen im Umfang von 6 ECTS-Punkten erworben werden. Pflichtbestandteil ist dabei das Modul „Computergestützte Datenauswertung“ im Umfang von 2 ECTS-Punkten. Weitere mögliche Module sind „Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten“ und Veranstaltungen, die durch das HoC oder das Sprachenzentrum angeboten werden. Derzeit werden alle von HoC und Sprachenzentrum angebotenen Veranstaltungen als überfachliche Qualifikationen genehmigt. Hiervon abweichende Module müssen vom Prüfungsausschuss explizit genehmigt werden.

2.6 Bachelorarbeit

Die Bachelorarbeit (Umfang: 12 ECTS-Punkte) ist zentraler Bestandteil der Profilbildungs- und Spezialisierungsphase.

Die Bachelorarbeit darf nur von Prüfenden nach §14 (2) der Studien- und Prüfungsordnung für den Bachelorstudiengang Physik vergeben werden. Sie kann als Projektarbeit in den Arbeitsgruppen der Hochschullehrer der KIT-Fakultät für Physik am Campus Süd und Campus Nord ausgeführt werden. Weiterhin möglich sind vertiefende Studienarbeiten zu einem Versuch der Praktika in Klassischer oder Moderner Physik.

Verfahren zur Anmeldung der Bachelorarbeit

Die Themen möglicher Bachelorarbeiten werden durch Aushang an den schwarzen Brettern der Institute bekannt gegeben bzw. sind durch persönliche Absprache mit den Leiter/inne/n der einzelnen Arbeitsgruppen festzulegen.

Ferner besteht die Möglichkeit, eine externe Bachelorarbeit außerhalb der Fakultät anzufertigen. Dazu muss ein/e Hochschullehrer/in der Fakultät als interne/r Betreuer/in gefunden werden, der/die bereit ist, die externe Arbeit zu unterstützen, und die Zustimmung des Prüfungsausschuss muss eingeholt werden.

Alle Details über den Ablauf und die Anforderungen an die Bachelorarbeit liegen in den Händen der Betreuer/innen. In der Prüfungsordnung ist allerdings festgelegt, dass der Leistungsumfang einer Bachelorarbeit auf 12 ECTS-Punkte begrenzt ist und demnach einer Arbeitsbelastung von etwa 7 Wochen bei Vollzeit entspricht.

Im Studienplan des Bachelorstudiengangs ist die Bachelorarbeit im 6. Fachsemester vorgesehen. Es ist jedoch durchaus möglich, die Bachelorarbeit schon während oder nach dem 5. Fachsemester anzufertigen.

Zu Beginn der Bachelorarbeit ist diese im Studienbüro anzumelden. Dabei wird geprüft, ob die Voraussetzungen erfüllt sind. Die Zulassungsbescheinigung ist umgehend im Prüfungssekretariat (Physikhochhaus Zimmer 9/13) abzugeben, nachdem der betreuende Hochschullehrer das vorläufige Thema der Arbeit und den Beginn der Bearbeitungszeit eingetragen hat.

Über die Bachelorarbeit ist eine schriftliche Abhandlung in deutscher Sprache zu verfassen. Auf dem Deckblatt ist dabei zusätzlich zum deutschen auch der englische Titel anzugeben. Sowohl der Betreuer als auch der Korreferent erhalten je ein gedrucktes Exemplar der Arbeit. Ein weiteres gebundenes Exemplar ist – vom Betreuer unterschrieben – als

Prüfungsexemplar im Prüfungssekretariat der Fakultät abzugeben.

Nach Eingang der Gutachten meldet das Prüfungssekretariat die erfolgreiche Bearbeitung einschließlich der Benotung an das Studienbüro.

2.7 Zusatzleistungen und Mastervorzug

Im Rahmen der Prüfungsordnung ist es möglich, Zusatzleistungen im Umfang von maximal 30 ECTS-Punkten abzulegen. Zusätzlich besteht für Studierende, die im Bachelorstudiengang bereits mindestens 120 ECTS-Punkte erworben haben, die Möglichkeit, Leistungspunkte aus einem Masterstudiengang des KIT im Umfang von maximal 30 ECTS-Punkten zu erwerben. Hierbei kann es sich beispielsweise um den zweiten Teil des Fortgeschrittenenpraktikums, um das nichtphysikalische Wahlpflichtfach oder um überfachliche Qualifikationen handeln. Das Ablegen einer Zusatzleistung darf den Fortgang des Bachelorstudiums nicht beeinträchtigen.

3 Anmeldung zu Leistungsüberprüfungen und Fachprüfungen

Die Anmeldung erfolgt online über die zentrale Prüfungsverwaltung des KIT.

4 Graphische Darstellung des Studienplans

4.1 Wahlpflichtfach Anorganische und Organische Chemie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Chemie <i>Grundl. der allg. Chemie I</i> V4 4	ÜQ* 2	30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Chemie <i>Organ. Chemie I</i> V3 3 Chemie <i>Anorg. chem. Prakt.**</i> 7	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	35**
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6			27
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü1 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

** Das Chemische Praktikum für Physiker und das dazugehörige Seminar finden in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Sommer- und Wintersemester statt.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.2 Wahlpflichtfach Physikalische Chemie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechntzg	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Phys. Chemie <i>Phys. Chemie I</i> V4 Ü2 8		32
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Phys. Chemie <i>PC Praktikum**</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechntzg <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechntzg <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

** Das Physikalisch-Chemische Praktikum für Physiker wird im Regelfall in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Winter- und Sommersemester absolviert.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.3 Wahlpflichtfach Werkstoffkunde

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Werkstoffkunde <i>WK I</i> V4 Ü1 6		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Werkstoffkunde <i>WK II</i> V3 Ü1 5 Werkstoffkunde <i>Praktikum**</i> P3 3	ÜQ <i>Computergest.</i> <i>Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	33**
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester ange- fertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

** Das Werkstoffkunde-Praktikum findet in der vorlesungsfreien Zeit zwischen Sommer- und Wintersemester statt.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.4 Wahlpflichtfach Informatik

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Informatik <i>Grdbgr. d. Informatik</i> V4 Ü1 4 Informatik <i>Mikrorechnerpraktikum**</i> 4		32
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Informatik <i>Algorithmik I oder Softwaretechnik oder Digitaltechn</i> V3 Ü1 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

** Das Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner wird jeweils im Winter- und im Sommersemester angeboten.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.5 Wahlpflichtfach Wirtschaftswissenschaften

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechnztg	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Wirtschaftswiss. <i>BWL FR**</i> V2 Ü2 4 Wirtschaftswiss. <i>BWL UI**</i> V2 2		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Wirtschaftswiss. <i>BWL PM**</i> V2 Ü2 4	ÜQ <i>Computergest.</i> <i>Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	29
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6	Wirtschaftswiss. <i>Rechnungswesen</i> V2 Ü2 4		31
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechnztg <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6		ÜQ* 2	30
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechnztg <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

** BWL FR: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen

BWL UI: Unternehmensführung und Informationswirtschaft

BWL PM: Produktionswirtschaft und Marketing

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.6 Wahlpflichtfach Geophysik

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpf.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Geophysik <i>Geophysik I</i> V4 Ü2 4		28
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Geophysik <i>Geländeüb.</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	31
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6	Geophysik <i>Geophysik II</i> V2 Ü1 4		32
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester ange- fertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.7 Wahlpflichtfach Meteorologie

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtzng	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überfachliche Qualifikationen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. I</i> V6 Ü2 10		Meteorologie <i>Allg. Met. oder Theor. Met.</i> V3 Ü2 6		30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Höhere Math. II</i> V6 Ü2 10		Meteorologie <i>Klimatologie</i> V3 Ü1 4 Meteorologie <i>Einf. Synoptik</i> V2 2 Meteorologie <i>Mdl. Prf.</i> 2	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	33
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Höhere Math. III</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ* 2	29
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtzng <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6			28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. I</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtzng <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ* 2	28.5
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

4.8 Erweiterte Mathematik

Die Darstellung des Studienplans mit erweiterter Mathematik und exemplarisch dem Wahlpflichtfach Physikalische Chemie:

Sem	Experimental-physik	Theoretische Physik	Mathematik Progr+Rechtz	Physikalische Praktika	Wahlpfl.fach und Bachelorarbeit	überf. Qual. und Zusatzleistungen	LP
1	KlassExPhys I <i>Mechanik</i> V4 Ü2 8	KlassThPhys I <i>Einführung</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Lineare Alg. I</i> V4 Ü2 8(9)		Phys. Chemie <i>Phys. Chemie I</i> V4 Ü2 8	Zusatzleistung Mathematik <i>Analysis I</i> V4 Ü2 (9)	30
2	KlassExPhys II <i>Elektrodynamik</i> V3 Ü2 7	KlassThPhys II <i>Mechanik</i> V2 Ü2 6	Mathematik <i>Analysis II</i> V4 Ü2 8(9)		Phys. Chemie <i>PC Praktikum</i> 6	ÜQ <i>Computergest. Datenauswertung</i> V1 Ü1 2	29
3	KlassExPhys III <i>Optik & Thermodynamik</i> V5 Ü2 9	KlassThPhys III <i>Elektrodynamik</i> V4 Ü2 8	Mathematik <i>Analysis III</i> V4 Ü2 8(9)	Praktikum <i>Klass. Physik I</i> P6 6		ÜQ*	2
4	ModExPhys I <i>Kerne & Atome</i> V4 Ü2 8	ModThPhys I <i>Quantenmech. 1</i> V4 Ü2 8	Progr+Rechtz <i>Programmieren</i> V2 Ü2 6	Praktikum <i>Klass. Physik II</i> P6 6		Zusatzleistung Mathematik <i>Funktionenth.</i> V2 Ü1 (4)	28
5	ModExPhys II <i>Moleküle & Festkörper</i> V4 Ü2 8	ModThPhys II <i>Quantenmech. 2</i> V4 Ü1 6 [†] ModThPhys IIIa <i>Statist. Phys. 1</i> V2 Ü1 2.5 [†]	Progr+Rechtz <i>Rechnernutzung</i> V2 Ü1 4	Praktikum <i>Mod. Physik*</i> P4 6 (wird wahlweise auch im SS angeboten)		ÜQ*	2
6	ModExPhys III <i>Teilchen & Hadronen</i> V3 Ü1.5 6 ModExPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4	ModThPhys IIIb <i>Statist. Phys. 2</i> V2 Ü1 5.5 [†] ModThPhys <i>Mündliche Prüf.</i> 4			Bachelorarbeit 12 (kann im 5. oder 6. Semester angefertigt werden)		31.5
Summe: 180							

* Das Praktikum Moderne Physik sowie die überfachlichen Qualifikationen werden sowohl im Sommer- als auch im Wintersemester angeboten und können je nach Vorliebe belegt werden. Überlast in einem Semester ist zu vermeiden.

† In Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb sind insgesamt fünf von sechs Studienleistungen als Voraussetzung für die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik erforderlich. Dargestellt ist ein Beispielfall.

Teil III

Module

1 Bachelorarbeit

M Modul: Bachelorarbeit [M-PHYS-101534]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Bachelorarbeit](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
12	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch/Englisch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102933	Bachelorarbeit (S. 81)	12	Studiendekan Physik

Voraussetzungen

Mindestens vier der folgenden fünf Fächer müssen abgeschlossen sein:

1. Klassische Experimentalphysik
2. Klassische Theoretische Physik
3. Mathematik
4. Nichtphysikal. Wahlpflichtfach
5. Praktikum Klassische Physik

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen 4 von 5 Bestandteilen erfüllt werden:

1. Der Bereich *Klassische Experimentalphysik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Der Bereich *Klassische Theoretische Physik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Der Bereich *Mathematik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
4. Der Bereich *Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
5. Der Bereich *Praktikum Klassische Physik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Der/die Studierende führt selbständig Literaturrecherchen zu Forschungsthemen durch, kann unter Anleitung wissenschaftlich arbeiten sowie wissenschaftliche Ergebnisse in Schrift und Wort darstellen.

Inhalt

Ist vom Thema der Bachelorarbeit abhängig.

Arbeitsaufwand

360 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten und Schreiben der Bachelorarbeit.

2 Klassische Experimentalphysik

M Modul: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [M-PHYS-101347]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102295	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung (S. 101)	0	Anke-Susanne Müller
T-PHYS-102283	Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (S. 100)	8	Anke-Susanne Müller

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der klassischen Mechanik, Hydromechanik und speziellen Relativitätstheorie und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

Klassische Mechanik: Basisgrößen, Messfehler, Mechanik von Massepunkten (Kinematik und Dynamik), Newtonsche Axiome, Beispiele für Kräfte (Gravitationsgesetz, auch für beliebige Masseverteilungen, Hookesches Gesetz, Reibung). Erhaltungssätze (Energie, Impuls, Drehimpuls). Stoßprozesse. Harmonische Schwingungen, gekoppelte Oszillatoren, deterministisches Chaos. Planetenbahnen (Keplersche Gesetze), Rotierende Bezugssysteme (Scheinkräfte), Trägheitstensor, Eulersche Kreiselgleichungen (Präzession, Nutation), Wellenausbreitung in der Mechanik, Dopplereffekt.

Hydromechanik: Schwimmende Körper, Barometrische Höhenformel, Kontinuitätsgleichung, Laminare und turbulente Strömungen, Bernoulli-Gleichung, Hagen-Poiseuillesches Gesetz (innere Reibung), Oberflächenspannung, Eulersche Bewegungsgleichung, Wasserwellen.

Spezielle Relativitätstheorie: Michelson-Morley-Experiment, Bewegte Bezugssysteme, Lorentztransformation, Relativistische Effekte, Longitudinaler und transversaler Dopplereffekt, Relativistische Mechanik, kinetische Energie.

Literatur

Lehrbücher der klassischen Mechanik

Arbeitsaufwand

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

M Modul: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [M-PHYS-101348]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
7	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102296	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung (S. 103)	0	Alexey Ustinov
T-PHYS-102284	Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (S. 102)	7	Alexey Ustinov

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der klassischen Elektrodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

Zeitlich konstante elektrische und magnetische Felder: Basisgröße Strom, elektrisches Potential, Ohmsches Gesetz, Coulombsches Gesetz, Gesetz von Biot-Savart, Integralsätze von Gauß und Stokes, Lorentzsches Kraftgesetz (Zyklotronbewegung, Hall-Effekt), Kirchhoffsche Regeln, Kapazitäten, Energieinhalt des elektromagnetischen Feldes, Elektrische und magnetische Dipole, Stetigkeitsbedingungen bei Übergängen Vakuum/Medium.

Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder: Induktionsgesetze (Selbstinduktion, Transformator, Motor, Generator), Elektrische Schaltkreise (Ein- und Ausschaltvorgänge, komplexe Scheinwiderstände, RLC-Schwingkreise), Verschiebungsstrom. Die Maxwell'schen Gleichungen (Integral- und Differentialform), Elektromagnetische Wellen, Hertz'scher Dipol, Normaler Skin-Effekt, Hohlleiter.

Elektrodynamik der Kontinua: Polarisierung und Magnetisierung (Para-, Ferro-, Dia-Elektrische und -Magnetische), Depolarisations- und Entmagnetisierungsfaktoren, Elektrische und magnetische Suszeptibilitäten, Dielektrische Funktion, magnetische Permeabilität.

Literatur

Lehrbücher der klassischen Elektrodynamik

Arbeitsaufwand

210 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (135)

M Modul: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [M-PHYS-101349]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kenntnis	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102297	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung (S. 105)	0	Ulrich Nienhaus
T-PHYS-102285	Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik (S. 104)	9	Ulrich Nienhaus

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Optik und klassischen Thermodynamik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Inhalt

Optik:

- Einführung: Beschreibung von Lichtfeldern, Überlagerung ebener Wellen, Kohärenz, Lichtausbreitung in Materie (optische Konstanten, Dispersion und Absorption, Polarisation, Gruppengeschwindigkeit)
- Geometrische Optik: Fermatsches Prinzip, Reflexions- und Brechungsgesetz, Totalreflexion, Lichtleiter, Abbildende Systeme, Abbildungsfehler, Blenden, Auge, Lupe, Foto- und Projektionsapparat, Fernrohr, Spiegelteleskop, Mikroskop.
- Wellenoptik: Huygens-Fresnelsches Prinzip, Beugung, Interferenz (Zweifach-/ Vielfachinterferenzen, Spalt, Lochblende, Doppelspalt, Gitter, Interferometer, Auflösungsvermögen, Holographie), Polarisation (Fresnelsche Formeln), Doppelbrechung, Optische Aktivität, Streuung (Rayleigh, Thomson, Mie)
- Photonen: Eigenschaften des Photons, Strahlungsgesetze, Nichtlineare Optik.

Thermodynamik:

- Einführung: Temperatur, Entropie, Reversible und irreversible Prozesse, Temperaturmessung, Stoffmengen, Chemisches Potential, Ideales Gas, Wärmemenge, Wärmekapazität, Wärmeübertragung.
- Kinetische Gastheorie: Druck, Wärmekapazität, Maxwell'sche Geschwindigkeitsverteilung, Transportphänomene (freie Weglänge, Wärmeleitung, innere Reibung, Diffusion).
- Phänomenologische Thermodynamik und Anwendungen: Thermodynamische Potentiale, Hauptsätze der Wärmelehre, Zustandsgleichungen, Kreisprozesse (Carnot, Stirling, Wirkungsgrad), Reale Gase und Substanzen (van der Waals-Gleichung, Joule-Thomson-Effekt, kritischer Punkt, Aggregatzustände, Tripelpunkt, Phasenübergänge).

Literatur

Lehrbücher der Optik und Thermodynamik

Arbeitsaufwand

270 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (105), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (165)

3 Klassische Theoretische Physik

M Modul: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [M-PHYS-101350]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102298	Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (S. 107)	0	Milada Margarete Mühleitner
T-PHYS-102286	Klassische Theoretische Physik I, Einführung (S. 106)	6	Milada Margarete Mühleitner

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlangt die grundlegenden mathematischen Kenntnisse und Fertigkeiten am Beispiel einfacher mechanischer Probleme. Er/sie erhält die notwendigen Mathematikkenntnisse für die Kursvorlesungen in Theoretischer Physik.

Inhalt

Kinematik: Bahnkurven, Inertialsysteme, Galilei-Transformation. Newtonsche Axiome. Energie, Impuls, Drehimpuls, Definitionen, Erhaltungssätze, System von Massenpunkten. Harmonischer Oszillator, mit Reibung und getrieben (periodische Kraft, Kraftstoß). Zwei-Körper-Problem mit Zentralkraft, Kepler, Klassifizierung der Bahnen, Rutherford-Streuung.

Mathematische Hilfsmittel: Differential- und Integralrechnung, Einfache Differentialgleichungen, Potenzreihen, Komplexe Zahlen, Vektoren, Gradient, Linienintegral, δ -Distribution

Literatur

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

M Modul: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [M-PHYS-101351]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102299	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung (S. 109)	0	Ulrich Nierste
T-PHYS-102287	Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (S. 108)	6	Ulrich Nierste

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Behandlung der analytischen Mechanik der Punktmassen, des starren Körpers und der Kontinua. Die hier eingeführten Konzepte und grundlegenden Formalismen sind für die gesamte Theoretische Physik von zentraler Bedeutung.

Inhalt

Lagrange- und Hamiltonformalismus, Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art, Symmetrieprinzipien und Erhaltungssätze. Hamiltonsches Prinzip, Hamiltonsche Bewegungsgleichungen, Phasenraum, kanonische Transformationen. Der Starre Körper. Beschleunigte und rotierende Bezugssysteme. Schwingungen in Systemen mit mehreren Freiheitsgraden. Mathematische Hilfsmittel: orthogonale Transformationen, Funktionale, Variationsrechnung. Weitere Themen: Lineare Kette, Kontinuumsmechanik, Divergenz und Rotation, Fourier-Transformation

Literatur

Lehrbücher der klassischen theoretischen Mechanik

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (120)

M Modul: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik [M-PHYS-101352]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Klassische Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102300	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung (S. 111)	0	Dieter Zeppenfeld
T-PHYS-102288	Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (S. 110)	8	Dieter Zeppenfeld

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der bestandenen Klausur bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Verständnis elektrischer und magnetischer Felder und der elektrischen und magnetischen Eigenschaften der Materie. Spezielle Relativitätstheorie als Grundlage eines großen Teils der modernen Physik und lorentz-kovariante Formulierung der Maxwell-Gleichungen.

Inhalt

Einführung und Überblick: Grundbegriffe, Maxwellgleichungen, Kontinuitätsgleichung.

Elektrostatik: Grundgleichungen, skalares Potential, Beispiele, Elektrostatische Energie, Randwertprobleme, Multipolentwicklungen, Ladungsverteilung im äußeren Feld.

Magnetostatik: Grundgleichungen, Vektorpotential, Beispiele, Lokalisierte Stromverteilung, magnetisches Moment, Stromverteilung im äußeren Feld.

Zeitabhängige Felder und Strahlungsphänomene: Grundgleichungen, quasistationäre Näherung, Poynting-Theorem, Elektromagnetische Wellen: ebene Wellen, Polarisation, Wellenpakete, sphärische Wellen, Felder in Hohlleitern und Resonatoren, elektromagnetische Potentiale und Eichtransformationen, Retardierte und avancierte Potentiale, Abstrahlung einer lokalisierten Quelle, Hertzscher Dipol, Felder und Strahlung bewegter Punktladungen, Streuung an geladenen Teilchen

Spezielle Relativitätstheorie und kovariante Elektrodynamik: Einsteinsches Relativitätsprinzip, Lorentztransformationen und 4-Vektoren, Tensoren, relativistische Mechanik, kovariante Maxwellgleichungen, Energie-Impuls-Tensor, Erhaltungssätze, Lagrange-Formulierung der Elektrodynamik.

Materie im elektromagnetischen Feld: P , M , D , H , Maxwellgleichung, Beispiele zur Elektrostatik und Magnetostatik, Wellen in Dielektrika, Reflexion und Brechung, Energiesatz.

Mathematische Hilfsmittel: Linien-, Flächen- und Volumenintegrale, Integralsätze, Zylinder- und Kugelkoordinaten, δ -Distribution (3-dimensional), Fouriertransformation, Legendrepolynome, Kugelfunktionen, Besselfunktionen, Transformationsverhalten von Vektoren und Tensoren (Drehungen, Lorentztransformationen), Hauptachsentransformation.

Literatur

Lehrbücher der Elektrodynamik

Arbeitsaufwand

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung inkl. Prüfungsvorbereitung und Vorbereitung der Übungen (150)

4 Moderne Experimentalphysik

M Modul: Moderne Experimentalphysik [M-PHYS-101532]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Moderne Experimentalphysik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
26	Jedes Sommersemester	3 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102313	Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung (S. 115)	8	Guido Drexlin
T-PHYS-102314	Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung (S. 116)	8	Martin Wegener
T-PHYS-102315	Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung (S. 117)	6	Günter Quast, Roger Wolf
T-PHYS-102312	Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" (S. 126)	4	Guido Drexlin, David Hunger, Ulrich Husemann, Heinz Kalt, Anke-Susanne Müller, Thomas Müller, Ulrich Nienhaus, Günter Quast, Thomas Schimmel, Alexey Ustinov, Martin Wegener, Georg Weiß, Wolfgang Wernsdorfer, Wulf Wulfhekel

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der mündlichen Prüfung bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Atomphysik und der Kernphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf den Gebieten der Molekülphysik und der Festkörperphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesen Gebieten selbständig bearbeiten.

Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

Der/die Studierende erlangt Verständnis der experimentellen Grundlagen und deren mathematischer Beschreibung auf dem Gebiet der Teilchenphysik und kann einfache physikalische Probleme aus diesem Gebiet selbständig bearbeiten.

Mündliche Prüfung Moderne Experimentalphysik

Der/die Studierende wiederholt und verinnerlicht den Stoff der Vorlesungen und Übungen zur Modernen Experimentalphysik und erkennt übergreifende physikalische Konzepte.

Inhalt

Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

- Experimentelle Grundlagen der Atomphysik: Masse und Ausdehnung der Atome, Elementarladung, spezifische Ladung des Elektrons. Struktur der Atome, Thomson-Modell, Rutherford-Streuer Versuch, Optisches Spektrum von Atomen, Bohrsche Postulate. Anregung durch Stöße, Quantelung der Energie (Franck-Hertz-Versuch), Korrespondenzprinzip. Photoeffekt, Comptoneffekt.
- Elemente der Quantenmechanik: Materiewellen und Wellenpakete. Heisenbergsche Unschärferelation. Schrödingergleichung
- Das Wasserstoffatom: Schrödingergleichung im Zentralfeld, Energiezustände des Wasserstoffatoms, Bahn- und Spinnmagnetismus, Stern-Gerlach-Versuch. Spin-Bahnkopplung, Feinstruktur. Einfluss des Kernspins: Hyperfeinstruktur.
- Atome im magnetischen und elektrischen Feld: Zeeman-Effekt, Paschen-Back-Effekt. Spinresonanz und ihre Anwendungen. Stark-Effekt, Experiment von Lamb und Rutherford.
- Mehrelektronensysteme: Heliumatom, Singulett-/Triplettsystem. Kopplung von Drehimpulsen, Vektorgerüstmodell, Landéfaktor. Periodensystem und Schalenstruktur. Erzeugung und Nachweis von Röntgenstrahlung. Maser, Laser.
- Aufbau der Atomkerne: Ladung, Masse, Bindungsenergie und Massendefekt. Experimentelle Bestimmung von Kernradien: Rutherfordstreuung, Lepton-Kern-Streuung und Formfaktoren. Myonische (pionische) Atome.
- Fundamentale Eigenschaften stabiler Kerne und Kernmodelle: Tröpfchenmodell, Kernspins und Kernmomente, Parität, Angeregte Kernzustände, Schalenmodell (nur in Grundzügen)
- Kernkräfte: Deuteron, Isospin-Formalismus, Interpretation der Kernkraft als Austauschkraft. Zerfall instabiler Kerne, Zerfallsgesetz, Halbwertszeit, α -, β -, γ -Zerfall. Kernspaltung, Kernreaktionen (nur Grundidee und ausgewählte Beispiele).

Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

- Einführung in die Physik der Moleküle: Molekülbindung, Molekülspektroskopie (Rotations-, Schwingungs- und Bandenspektren, Franck-Condon-Prinzip).
- Bindungstypen: Kovalente Bindung, Ionenbindung, Metallische Bindung, van der Waals-Bindung, Wasserstoff-Brückenbindung.
- Kristallstrukturen: Punktgitter, Elementarzelle, Basis, Symmetrieoperationen. Bravais-Gitter, kristallographische Punktgruppen, Einfache Kristallstrukturen, Realkristalle. Defekte (Punktdefekte, Versetzungen, Korngrenzen). Amorphe Festkörper. Optional: mechanische Eigenschaften (Härte, elastische und plastische Verformung).
- Beugung und reziprokes Gitter: Streuung an periodischen Strukturen, Beugungsbedingung nach Laue, Reziprokes Gitter, Ewald-Konstruktion, Braggsches Gesetz. Brillouin-Zonen, Strukturfaktor, Formfaktor. Temperaturabhängigkeit der Streuintensität. Methoden der Strukturanalyse.
- Gitterdynamik: Adiabatische Näherung, Harmonische Näherung. Lineare einatomige und zweiatomige Kette. Schwingungen des dreidimensionalen Gitters. Zustandsdichte. Quantisierung der Gitterschwingungen. Streuung an zeitlich veränderlichen Strukturen. Bestimmung von Phononen-Dispersionsrelationen, Debye-Näherung.
- Thermische Eigenschaften des Gitters: Mittlere thermische Energie eines harmonischen Oszillators. Bose-Statistik. Spezifische Wärme des Gitters, Anharmonische Effekte: thermische Ausdehnung, Wärmeleitfähigkeit des Gitters. Zwei-Niveau-Systeme. Schottky-Anomalie.
- Dielektrische Eigenschaften von Isolatoren: Makroskopisches und mikroskopisches elektrisches Feld. Dielektrische Konstante und Polarisierbarkeit, Verschiebungspolarisation. Lorentzoszillator. Ferro-, Pyro- und Piezoelektrizität.
- Freies Elektronengas: Drude-Modell (dc- und ac-Leitfähigkeit), Hall-Effekt, Plasmonen, optische Leitfähigkeit. Thermische Eigenschaften. Sommerfeld-Modell (Grundzustand des freien Elektronengases) Fermi-Dirac-Verteilung. Spezifische Wärme, Transporteigenschaften.
- Elektronen im periodischen Potential: Bloch-Zustände, Elektronen im schwachen periodischen Potential. Brillouin-Zonen und Fermiflächen, Näherung für stark gebundene Elektronen.
- Halbklassische Dynamik von Kristallelektronen: Semiklassische Bewegungsgleichungen, effektive Masse Elektronen und Löcher. Boltzmann-Gleichung. Elektronische Streuprozesse in Metallen. Elektron-Elektron-Wechselwirkung. Quanteneffekte im elektronischen Transport.
- Halbleiter: Allgemeine Eigenschaften und Bandstruktur. Konzentration der Ladungsträger, dotierte Halbleiter. Leitfähigkeit und Beweglichkeit, p-n-Übergang.
- Magnetische Eigenschaften: Magnetismus der Leitungselektronen. Atomarer Magnetismus (Dia-, Paramagnetismus), Magnetische Wechselwirkungen (Austauschwechselwirkung), Ferro- und Antiferromagnetismus, Ferrimagnetismus, Magnonen.
- Grundbegriffe der Supraleitung: Idealer Leiter und Supraleiter, London-Gleichungen. Cooper-Paare und BCS-Theorie. Josephson-Effekte. Supraleiter 1. und 2. Art. Supraleitende Oxide.

Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

- Wechselwirkung von Strahlung und Teilchen mit Materie. Detektoren. Teilchenbeschleuniger (zumindest: Van de Graaff, Zyklotron, Synchrotron).
- Strahlenbelastung, Strahlenschutz: Definitionen der verschiedenen Einheiten, einige Zahlenwerte (kurz).
- Ausgewählte Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik: Kernenergie, Spaltreaktoren, Kernfusion. Datierungen, astrophysikalische Aspekte.
- Struktur der Materie: elastische, inelastische und tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung, Formfaktoren der Nukleonen, Nukleonresonanzen (Δ -Resonanz), Strukturfunktionen, Partonen. Übersicht Standardmodell der Teilchenphysik.
- Symmetrien und Erhaltungssätze: Quantenzahlen der Elementarteilchen, diskrete Symmetrien C, T, P; Paritätsverletzung, CP-Verletzung (zumindest kurz), CPT-Erhaltung. Schlüsselexperimente.
- Quarks, Gluonen und Hadronen: Quarkmodell, Baryonen- und Mesonenmultipletts, Quarkoniumzustände J/ψ und Υ , Farbwechselwirkungen in der Quantenchromodynamik (QCD), QCD-Potential, Confinement und asymptotische Freiheit, Gluonen, Jet-Bildung. Partonmodell. Schlüsselexperimente.
- Elektroschwache Wechselwirkung: Elektroschwache Vereinheitlichung, Kopplungen von W- und Z-Bosonen, Higgs-Mechanismus, Massen der Elementarteilchen, Quarkmischung, Schlüsselexperimente.
- Moderne Teilchenphysik: Experimente in Elektron-Positron-Annihilation und Kollisionen von Hadronen, Neutrino-physik.
- Offene Fragen und Querverbindungen: Grenzen und Erweiterungen des Standardmodells (Grundgedanken), Verbindung von Teilchenphysik, Kosmologie und Astroteilchenphysik

Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik

Literatur

Lehrbücher der Atomphysik und Kernphysik

Lehrbücher der Molekülphysik und der Festkörperphysik

Lehrbücher der Teilchenphysik

Arbeitsaufwand

Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (68), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (112)

Mündliche Prüfung Moderne Experimentalphysik

120 Stunden Vorbereitung auf die mündliche Prüfung in Moderner Experimentalphysik I-III

5 Moderne Theoretische Physik

M Modul: Moderne Theoretische Physik [M-PHYS-101533]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Moderne Theoretische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
26	Jedes Sommersemester	3 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102317	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (S. 118)	4	Jörg Schmalian
T-PHYS-102320	Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 (S. 119)	4	Jörg Schmalian
T-PHYS-102316	Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" (S. 127)	4	Frans Klinkhamer, Kirill Melnikov, Alexander Mirlin, Milada Margarete Mühlleitner, Ulrich Nierste, Carsten Rockstuhl, Jörg Schmalian, Thomas Schwetz-Mangold, Alexander Shnirman, Matthias Steinhauser, Dieter Zeppenfeld

Wahlpflichtblock Moderne Theoretische Physik II, IIIa, IIIb

Wahlpflichtblock; Es müssen zwischen 5 und 6 Bestandteile belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102321	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 (S. 120)	3	Matthias Steinhauser
T-PHYS-102322	Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 (S. 121)	3	Matthias Steinhauser
T-PHYS-102318	Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 (S. 122)	3	Alexander Shnirman
T-PHYS-102319	Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 (S. 123)	2,5	Alexander Shnirman
T-PHYS-103211	Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 (S. 124)	3	Alexander Mirlin
T-PHYS-103212	Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 (S. 125)	2,5	Alexander Mirlin

Modulnote

Die Modulnote wird durch die Note der mündlichen Prüfung bestimmt.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Einteilchen-Quantenmechanik und wendet diese auf wichtige Fragestellungen an. Er/sie legt damit die Grundlage für ein fundamentales Verständnis der mikroskopischen Welt.

Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenmechanik für Mehrteilchensysteme und der relativistischen Quantenmechanik, sowie die Grundlagen der Quantenfeldtheorie.

Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

Der/die Studierende erlernt die grundlegenden Konzepte der Quantenstatistik und statistischen Thermodynamik.

Mündliche Prüfung Moderne Theoretische Physik

Der/die Studierende wiederholt und verinnerlicht den Stoff der Vorlesungen und Übungen zur Modernen Theoretischen Physik und erkennt übergreifende physikalische Konzepte.

Inhalt

Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1

- Einführung: Historische Bemerkungen, Grenzen der klassischen Physik.
- Dualismus Teilchen und Welle: Wellenmechanik, Materiewellen, Wellenpakete, Unschärferelation, Schrödingergleichung, Qualitatives Verständnis einfacher Fälle.
- Mathematische Hilfsmittel: Hilbertraum, Bra und Ket, Operatoren, Hermitizität, Unitarität, Eigenvektoren und Eigenwerte, Observable, Basis, Vollständigkeit.
- Postulate der Quantenmechanik: Messprozess, Zeitentwicklung, Zeitentwicklung von Erwartungswerten, Ehrenfest-Theorem und klassischer Grenzfall.
- Eindimensionale Potentiale: Potentialtöpfe, harmonischer Oszillator.
- Gebundene Zustände in einem dreidimensionalen Potential: Separation der Variablen, Zentralpotential, Drehimpuls, Drehsymmetrie und Spin, Entartung, Teilchen im äußeren elektromagnetischen Feld, Wasserstoffatom.
- Zeitunabhängige Störungstheorie: Nichtentarteter und entarteter Fall, Feinstruktur des Wasserstoffspektrums, Stark-Effekt.
- Grundlagen der Streutheorie: Differentieller Wirkungsquerschnitt, Bornsche Reihe und Bornsche Näherung, Partialwellen und Streuphasen, optisches Theorem.

Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2

- Mehrteilchensysteme: Austauschentartung, identische Teilchen: Bosonen und Fermionen, Heliumatom.
- Zeitabhängige Phänomene: Zeitentwicklungsoperator, Schrödinger-, Heisenberg- und Wechselwirkungsbild, Dyson-Entwicklung, zeitgeordnete Produkte, Fermis Goldene Regel.
- Drehimpuls, irreduzible Darstellungen der Drehungen: Addition von Drehimpulsen, Produktdarstellungen der Drehgruppe, Clebsch-Gordan-Koeffizienten, Irreduzible Tensoroperatoren, Wigner-Eckart-Theorem.
- Relativistische Quantenmechanik: Lorentzgruppe und Drehgruppe, Klein-Gordon-Gleichung, Spinordarstellung der Lorentzgruppe, Dirac-Gleichung, Löchertheorie, Lösungen der freien Gleichung und Kovarianz, Ankopplung eines äußeren elektromagnetischen Feldes, Relativistisches Wasserstoffatom.
- Quantisierung des elektromagnetischen Feldes: Photonen, Strahlung, Strahlungsübergänge, Spontane und induzierte Emission, Auswahlregeln.
- Grundzüge der Quantenfeldtheorie: Besetzungszahldarstellung und freie Felder, Wechselwirkung und Störungstheorie, Feynman-Diagramme, Diagrammregeln.

Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

Teil IIIa, Statistische Physik 1:

- Statistische Formulierung der Thermodynamik (klassisch und quantenmechanisch): Gibbs-Ensemble, reine und gemischte Zustände, Dichtematrix und Liouville-Gleichung, Mikrokanonisches, kanonisches und großkanonisches Ensemble.
- Ideale Systeme: Boltzmann-Gas, Bosonen (Bose-Einstein-Kondensation, Hohlraumstrahlung, Phononen), Fermionen (entartetes Fermigas), Spinsysteme.

Teil IIIb, Statistische Physik 2:

- Reale Systeme: van der Waals-Gas, Spinmodelle mit Wechselwirkung, Wechselwirkungen in Festkörpern (Born-Oppenheimer, 2. Quantisierung), Näherungsverfahren.
- Phasenübergänge: Ising-Modell, Landau-Freie-Energie-Funktional (Molekularfeldnäherung, Fluktuationen), Kritische Exponenten und Universalitätsklassen.
- Zusätzliche Themen: Stochastische Prozesse, Master-Gleichung, Fokker-Planck- und Langevin-Beschreibung, Boltzmann-Transport-Theorie Elektrische und Wärmeleitfähigkeit, thermoelektrische Effekte, Hydrodynamik, Linear-Response-(Kubo-) Formalismus, Fluktuations-Dissipations-Theorem, Kramers-Kronig-Relationen.

Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik und Klassische Theoretische Physik

Literatur

Lehrbücher der Quantenmechanik und Lehrbücher zur statistischen Physik

Arbeitsaufwand

Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (75), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (105)

Moderne Theoretische Physik III, Statistische Physik

240 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (90), Nachbereitung der Vorlesung und Vorbereitung der Übungen (150)

Mündliche Prüfung Moderne Theoretische Physik

120 Stunden Vorbereitung auf die mündliche Prüfung in Moderner Theoretischer Physik I, II, IIIa und IIIb

6 Mathematik

6.1 Mathematik

M Modul: Höhere Mathematik I [M-MATH-101327]

Verantwortung: Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102224	Höhere Mathematik I (S. 97)	10	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- mit reellen und komplexen Zahlen rechnen, sowie grundlegende Funktionen und ihre Eigenschaften reproduzieren und erläutern,
- mit den üblichen Methoden Folgen und Reihen auf Konvergenz untersuchen und Grenzwerte berechnen,
- grundlegende Techniken der Differential- und Integralrechnung einer Veränderlichen benennen, erläutern und anwenden,
- Funktionenfolgen auf verschiedene Konvergenzarten untersuchen,
- die Grundzüge der linearen Algebra erläutern, auf einfache Aufgaben anwenden und lineare Gleichungssysteme lösen.

Inhalt

Logische Grundlagen, Mengen und Relationen, reelle Zahlen, komplexe Zahlen, Folgen und Konvergenz, Konvergenzkriterien für Reihen, Potenzreihen, Stetigkeit, Exponentialfunktion, trigonometrische Funktionen und Hyperbelfunktionen, Differential- und Integralrechnung in einer Variablen, Funktionenfolgen, uneigentliche Integrale, einfache Differentialgleichungen, Vektorräume, Basis, Dimension, lineare Gleichungssysteme und Gauß-Algorithmus, Matrixrechnung.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Höhere Mathematik II [M-MATH-101328]

Verantwortung: Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102225	Höhere Mathematik II (S. 98)	10	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- Eigenwerte und Eigenvektoren berechnen, sowie Matrizen diagonalisieren,
- die wichtigen Sätze der mehrdimensionalen Differentialrechnung benennen, erläutern und anwenden,
- Volumen- und Oberflächenintegrale berechnen,
- Integralsätze benennen und anwenden,
- Rechenregeln der Fouriertransformation benennen, erläutern und anwenden.

Inhalt

Skalarprodukt und Orthogonalität, Determinanten, Kreuzprodukt, Eigenwerte, Diagonalisierung von Matrizen, Jordan-Normalform;

partielle und totale Ableitungen, Umkehrsatz, implizit definierte Funktionen, Satz von Taylor, Extremwertaufgaben mit und ohne Nebenbedingungen, Vektoranalysis, Volumenintegrale, Kurvenintegrale, Oberflächenintegrale, Integralsätze; holomorphe Funktionen, Cauchyscher Integralsatz, Cauchy-Formel, Laurententwicklung, Residuensatz, konforme Abbildungen; Fourierreihen, Fouriertransformation, Fourierinversionsformel, Satz von Plancherel, Faltung.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 300 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 180 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Höhere Mathematik III [M-MATH-101329]

Verantwortung: Dirk Hundertmark
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102226	Höhere Mathematik III (S. 99)	4	Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der schriftlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können:

- elementare gewöhnliche Differentialgleichungen explizit lösen,
- Sätze zur Existenz und Eindeutigkeit bei Differentialgleichungssystemen benennen und an Beispielen erläutern,
- Lösungen für homogene und inhomogene lineare Systeme berechnen,
- einfache partielle Differentialgleichungen explizit lösen,
- grundlegende Eigenschaften von Potential-, Wärmeleitungs- und Wellengleichung benennen und erläutern.

Inhalt

Bernoulli- und Riccati-Differentialgleichung, exakte Differentialgleichung, Differentialgleichungen höherer Ordnung, Eulersche Differentialgleichung, Potenzreihenansatz, abgewandelter Potenzreihenansatz, Differentialgleichungssysteme erster Ordnung, Satz von Picard-Lindelöf, lineare Differentialgleichungssysteme mit konstanten Koeffizienten, Fundamentalsysteme, Variation der Konstanten;

Transportgleichung, quasilineare Gleichungen erster Ordnung, Charakteristiken, Potentialgleichung, harmonische Funktionen, Greensche Funktion, Poissongleichung, Diffusionsgleichung, Wärmeleitungskern, Separation der Variablen, Lösungsdarstellungen für die Wellengleichung in Dimensionen 1–3.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden

Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

6.2 Erweiterte Mathematik

M Modul: Lineare Algebra 1 [M-MATH-101330]

Verantwortung: Enrico Leuzinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103337	Lineare Algebra 1 - Klausur (S. 113)	9	Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Claus-Günther Schmidt, Wilderich Tuschmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- kennen grundlegende mathematische Beweisverfahren und sind in der Lage, eine mathematische Argumentation formal korrekt auszuführen,
- kennen die algebraischen Strukturen Gruppe, Ring, Körper, Vektorraum und deren Beziehungen untereinander,
- beherrschen Lösungstechniken für lineare Gleichungssysteme, insbesondere das Gauß'sche Eliminationsverfahren,
- sind in der Lage, lineare Abbildungen durch Matrizen darzustellen und zugeordnete Größen wie Determinanten oder Eigenwerte mithilfe des Matrizenkalküls zu berechnen

Inhalt

- Grundbegriffe (Mengen, Abbildungen, Relationen, Gruppen, Ringe, Körper, Matrizen, Polynome)
- Lineare Gleichungssysteme (Gauß'sches Eliminationsverfahren, Lösungstheorie)
- Vektorräume (Beispiele, Unterräume, Quotientenräume, Basis und Dimension)
- Lineare Abbildungen (Kern, Bild, Rang, Homomorphiesatz, Vektorräume von Abbildungen, Dualraum, Darstellungsmatrizen, Basiswechsel, Endomorphismenalgebra, Automorphismengruppe)
- Determinanten
- Eigenwerttheorie (Eigenwerte, Eigenvektoren, charakteristisches Polynom, Normalformen)

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Analysis 2 [M-MATH-101334]

Verantwortung: Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103347	Analysis 2 - Klausur (S. 78)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können die Theorie der Stetigkeit und Differenzierbarkeit im vektorwertigen Fall beschreiben und daraus Eigenschaften von Funktionen herleiten. Die Studierenden sind in der Lage, die topologischen Grundbegriffe im Rahmen der normierten Vektorräume zu diskutieren und bei einfachen Beispielen zu verwenden. Sie können Kurvenintegrale berechnen und die zugrunde liegende Theorie erläutern. Sie können die grundlegenden Existenzaussagen zu gewöhnlichen Differentialgleichungen beschreiben und damit Anwendungsbeispiele lösen.

Inhalt

- Normierte Vektorräume, topologische Grundbegriffe, Fixpunktsatz von Banach
- Mehrdimensionale Differentiation, implizit definierte Funktionen, Extrema ohne/mit Nebenbedingungen
- Kurvenintegral, Wegunabhängigkeit
- Lineare gewöhnliche Differentialgleichungen, Trennung der Variablen, Satz von Picard und Lindelöf.

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Analysis 3 [M-MATH-101318]

Verantwortung: Wolfgang Reichel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Mathematik](#) / [Erweiterte Mathematik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102245	Analysis 3 - Klausur (S. 79)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form einer schriftlichen Gesamtprüfung (120min).

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Absolventinnen und Absolventen können

- das Problem des Messens von Inhalten von Mengen beurteilen
- die Konstruktion des Lebesgueschen Masses, des Lebesgueschen Integrals und des Oberflächenintegrals reproduzieren und grundlegende Eigenschaften nennen
- Volumina von Körpern und mehrdimensionale Integrale berechnen
- Integralsätze erläutern und anwenden
- Aussagen zur Konvergenz von Fourierreihen treffen.

Inhalt

- Messbare Mengen, messbare Funktionen
- Lebesguesche Mass, Lebesguesches Integral
- Konvergenzsätze für Lebesgue Integrale
- Prinzip von Cavalieri, Satz von Fubini
- Transformationssatz
- Divergenzsatz (Gausscher Integralsatz)
- Satz von Stokes
- Fourierreihen

Empfehlungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:

Analysis 1 und 2

Lineare Algebra 1 und 2

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

7 Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach

7.1 Anorganische und Organische Chemie

M Modul: Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik
[M-CHEMBIO-101742]

Verantwortung:

Einrichtung: KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Anorganische und Organische Chemie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-100209	Organische Chemie (S. 128)	3	wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis
T-CHEMBIO-103373	Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) (S. 75)	4	
T-CHEMBIO-103375	Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker (S. 80)	7	

Voraussetzungen

keine

7.2 Physikalische Chemie

M Modul: Physikalische Chemie für Physiker [M-CHEMBIO-101744]**Verantwortung:****Einrichtung:** KIT-Fakultät für Chemie und Biowissenschaften**Curriculare Ver-** Pflicht**ankerung:****Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Physikalische Chemie

Leistungspunkte	Sprache	Version
14	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-CHEMBIO-103376	Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker (S. 129)	6	
T-CHEMBIO-103385	Physikalische Chemie I (S. 130)	8	

Voraussetzungen

keine

7.3 Werkstoffkunde

M Modul: Werkstoffkunde [M-MACH-102562]

Verantwortung: Martin Heilmaier

Einrichtung: Werkstoffkunde

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Werkstoffkunde

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MACH-105145	Werkstoffkunde I & II (S. 142)	11	Martin Heilmaier, Kay Weidenmann
T-MACH-105146	Werkstoffkunde Praktikum (S. 143)	3	Martin Heilmaier, Anton Mös- lang, Kay Weidenmann

Erfolgskontrolle(n)

Unbenotet: Teilnahme an 10 Praktikumsversuchen, erfolgreiche Eingangskolloquien und 1 Kurzvortrag. Das Praktikum muss vor der Anmeldung zur Prüfung erfolgreich abgeschlossen werden;

Benotet: mündliche Prüfung über Inhalte des gesamten Moduls, 25 Minuten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in diesem Modul die folgenden Lernziele erreichen:

- Vermittlung von Kenntnissen über Konstruktionswerkstoffe (auch als Struktur- oder Ingenieurswerkstoffe bezeichnet) und weniger ausführlich Funktionswerkstoffe
- Erkennen der Zusammenhänge zwischen atomarem Festkörperaufbau, mikroskopischen Beobachtungen und Werkstoffkennwerten
- Beurteilung von Werkstoffeigenschaften und den daraus resultierenden Verwendungsmöglichkeiten

7.4 Informatik

7.4.1 Pflichtmodule Informatik

M Modul: Grundbegriffe der Informatik [M-INFO-101170]

Verantwortung: Sebastian Stüker, Thomas Worsch

Einrichtung: KIT-Fakultät für Informatik

Curriculare Verankerung: Pflicht

Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik / Pflichtmodule Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-101965	Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein) (S. 96)	0	Sebastian Stüker, Thomas Worsch
T-INFO-101964	Grundbegriffe der Informatik (S. 95)	4	Sebastian Stüker, Thomas Worsch

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

- Die Studierenden kennen grundlegende Definitionsmethoden und sind in der Lage, entsprechende Definitionen zu lesen und zu verstehen.
- Sie kennen den Unterschied zwischen Syntax und Semantik.
- Die Studierenden kennen die grundlegenden Begriffe aus diskreter Mathematik und Informatik und sind in der Lage sie richtig zu benutzen, sowohl bei der Beschreibung von Problemen als auch bei Beweisen.

Inhalt

- Algorithmen informell, Grundlagen des Nachweises ihrer Korrektheit
Berechnungskomplexität, „schwere“ Probleme
O-Notation, Mastertheorem
- Alphabete, Wörter, formale Sprachen
endliche Akzeptoren, kontextfreie Grammatiken
- induktive/rekursive Definitionen, vollständige und strukturelle Induktion
Hüllenbildung
- Relationen und Funktionen
- Graphen
- Syntax für Aussagenlogik und Prädikatenlogik, Grundlagen ihrer Semantik

Anmerkung

Siehe Teilleistung.

Arbeitsaufwand

120 h

M Modul: Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner [M-PHYS-101686]

Verantwortung: Matthias Steinhauser
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik / Pflichtmodule Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103243	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (S. 135)	4	Matthias Steinhauser

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende erlernt das Ansteuern von an den Computer angeschlossenen Experimenten unter Verwendung der Programmiersprachen Assembler, Labview und C++.

Inhalt

Verschiedene Experimente wie Schrittmotor, Pendel oder Steuerung einer Ampelanlage.

Empfehlungen

Um am Praktikum teilnehmen zu können, müssen Programmierkenntnisse vorhanden sein.

Literatur

Wird auf der Webseite zum Praktikum bereitgestellt.

Arbeitsaufwand

120 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (60)

7.4.2 Wahlpflichtmodule Informatik

M Modul: Algorithmen I [M-INFO-100030]**Verantwortung:** Peter Sanders**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik / Wahlpflichtmodule Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-100001	Algorithmen I (S. 74)	6	Peter Sanders

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- kennt und versteht grundlegende, häufig benötigte Algorithmen, ihren Entwurf, Korrektheits- und Effizienzanalyse, Implementierung, Dokumentierung und Anwendung,
- kann mit diesem Verständnis auch neue algorithmische Fragestellungen bearbeiten,
- wendet die im Modul Grundlagen der Informatik (Bachelor Informationswirtschaft) erworbenen Programmierkenntnisse auf nichttriviale Algorithmen an,
- wendet die in Grundbegriffe der Informatik und den Mathematikvorlesungen erworbenen mathematischen Herangehensweise an die Lösung von Problemen an. Schwerpunkte sind hier formale Korrektheitsargumente und eine mathematische Effizienzanalyse.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden grundlegende Algorithmen und Datenstrukturen vermitteln.

Die Vorlesung behandelt unter anderem:

- Grundbegriffe des Algorithm Engineering
- Asymptotische Algorithmenanalyse (worst case, average case, probabilistisch, amortisiert)
- Datenstrukturen z.B. Arrays, Stapel, Warteschlangen und Verkettete Listen
- Hashtabellen
- Sortieren: vergleichsbasierte Algorithmen (z.B. quicksort, insertionsort), untere Schranken, Linearzeitalgorithmen (z.B. radixsort)
- Prioritätslisten
- Sortierte Folgen, Suchbäume und Selektion
- Graphen (Repräsentation, Breiten-/Tiefensuche, Kürzeste Wege, Minimale Spannbäume)
- Generische Optimierungsalgorithmen (Greedy, Dynamische Programmierung, systematische Suche, Lokale Suche)
- Geometrische Algorithmen

Empfehlungen

Siehe Teilleistung

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Softwaretechnik I [M-INFO-101175]**Verantwortung:** Ralf Reussner, Walter Tichy**Einrichtung:** KIT-Fakultät für Informatik**Curriculare Verankerung:** Wahlpflicht**Bestandteil von:** Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik / Wahlpflichtmodule Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-10198	Softwaretechnik I (S. 139)	6	Walter Tichy
T-INFO-10195	Softwaretechnik I Übungsschein (S. 140)	0	Walter Tichy

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Der/die Studierende definiert und vergleicht die in der Vorlesung besprochenen Konzepte und Methoden und wendet diese erfolgreich an.

Inhalt

Ziel dieser Vorlesung ist es, das Grundwissen über Methoden und Werkzeuge zur Entwicklung und Wartung umfangreicher Software-Systeme zu vermitteln. Inhaltliche Themen: Projektplanung, Systemanalyse, Kostenschätzung, Entwurf, Implementierung, Qualitätssicherung, Prozessmodelle, Software-Wartung, Software-Werkzeuge, Konfigurations-Management.

Anmerkung

Alle Studierende, die bereits im WS 2014/15 immatrikuliert waren, dürfen zwischen den Modulen **Technische Informatik** und **Softwaretechnik I** wählen. Diejenigen, die bereits einen Versuch in **Technische Informatik** abgelegt haben, müssen dieses Modul abschließen.

Ab Sommersemester 2015 ist im Studiengang Bachelor Informationswirtschaft das Modul **Softwaretechnik I** im Pflichtbereich zu prüfen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieses Modul beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits). Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

M Modul: Digitaltechnik und Entwurfsverfahren [M-INFO-102978]

Verantwortung:	Uwe Hanebeck
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Informatik
Curriculare Verankerung:	Wahlpflicht
Bestandteil von:	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Informatik / Wahlpflichtmodule Informatik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-INFO-103469	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (S. 86)	6	Wolfgang Karl

Erfolgskontrolle(n)

Siehe Teilleistung

Voraussetzungen

Siehe Teilleistung

Qualifikationsziele

Die Studierenden sollen in die Lage versetzt werden,

- grundlegendes Verständnis über den Aufbau, die Organisation und das Operationsprinzip von Rechnersystemen zu erwerben,
- den Zusammenhang zwischen Hardware-Konzepten und den Auswirkungen auf die Software zu verstehen, um effiziente Programme erstellen zu können,
- aus dem Verständnis über die Wechselwirkungen von Technologie, Rechnerkonzepten und Anwendungen die grundlegenden Prinzipien des Entwurfs nachvollziehen und anwenden zu können
- einen Rechner aus Grundkomponenten aufbauen zu können.

Inhalt

Der Inhalt der Lehrveranstaltung umfasst die Grundlagen des Aufbaus und der Organisation von Rechnern; die Befehlsatzarchitektur verbunden mit der Diskussion RISC – CISC; Pipelining des Maschinenbefehlszyklus, Pipeline-Hemmnisse und Methoden zur Auflösung von Pipeline-Konflikten; Speicherkomponenten, Speicherorganisation, Cache-Speicher; Ein-/Ausgabe-System und Schnittstellenbausteine; Interrupt-Verarbeitung; Bus-Systeme; Unterstützung von Betriebssystemfunktionen: virtuelle Speicherverwaltung, Schutzfunktionen.

Arbeitsaufwand

Der Gesamtarbeitsaufwand für dieser Lehrveranstaltung beträgt ca. 180 Stunden (6 Credits).

Die Gesamtstundenzahl ergibt sich dabei aus dem Aufwand für den Besuch der Vorlesungen und Übungen, sowie den Prüfungszeiten und dem zeitlichen Aufwand, der zur Erreichung der Lernziele des Moduls für einen durchschnittlichen Studenten für eine durchschnittliche Leistung erforderlich ist.

7.5 Wirtschaftswissenschaften

M Modul: Grundlagen BWL 1 [M-WIWI-101494]

Verantwortung:	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung:	Pflicht
Bestandteil von:	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102817	Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft (S. 84)	2	Petra Nieken, Martin Ruckes
T-WIWI-102819	Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen (S. 82)	4	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Prüfungen werden jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Wiederholungsprüfungen sind zu jedem ordentlichen Prüfungstermin möglich. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,
- beherrscht die Grundlagen der Unternehmensführung und Informationswirtschaft sowie die Grundlagen der Finanzwirtschaft und der Prinzipien des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens,
- ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.

Mit dem in den beiden Grundlagenmodulen BWL erworbenen Wissen sind im Bereich BWL die Voraussetzungen geschaffen, dieses Wissen im Vertiefungsprogramm zu erweitern.

Inhalt

Es werden die Grundlagen der Allgemeinen Betriebswirtschaftslehre als die Lehre vom Wirtschaften im Betrieb vermittelt. Darauf aufbauend werden schwerpunktartig die Bereiche Unternehmensführung und Organisation, Informationswirtschaft, Investition und Finanzierung sowie erste Prinzipien des internen und externen Rechnungswesens erörtert.

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltungen des Moduls bereits im ersten Semester zu belegen.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 6 Leistungspunkten: ca. 180 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

M Modul: Grundlagen BWL 2 [M-WIWI-101578]

Verantwortung:	Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg
Einrichtung:	KIT-Fakultät für Wirtschaftswissenschaften
Curriculare Verankerung:	Pflicht
Bestandteil von:	Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Wirtschaftswissenschaften

Leistungspunkte	Dauer	Sprache	Version
8	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-WIWI-102818	Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing (S. 83)	4	Wolf Fichtner, Martin Klar- mann, Thomas Lützkendorf, Martin Ruckes, Frank Schult- mann
T-WIWI-102816	Rechnungswesen (S. 138)	4	Jan-Oliver Strych

Erfolgskontrolle(n)

Die Modulprüfung erfolgt in Form von schriftlichen Teilprüfungen (nach §4(2), 1 SPO) über die einzelnen Lehrveranstaltungen des Moduls. Die Prüfungen werden jeweils zu Beginn der vorlesungsfreien Zeit angeboten. Wiederholungsprüfungen sind zu jedem ordentlichen Prüfungstermin möglich. Die Erfolgskontrolle wird bei jeder Lehrveranstaltung dieses Moduls beschrieben.

Die Gesamtnote des Moduls wird aus den mit LP gewichteten Noten der Teilprüfungen gebildet und nach der ersten Nachkommastelle abgeschnitten.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Der/die Studierende

- hat fundierte Kenntnisse in den zentralen Fragestellungen der Betriebswirtschaftslehre insbesondere mit Blick auf entscheidungsorientiertes Handeln und die modellhafte Betrachtung der Unternehmung,
- beherrscht die Grundlagen der Produktionswirtschaft und des Marketing sowie erste weiterführende Grundlagen des betriebswirtschaftlichen Rechnungswesens und des Controlling,
- ist in der Lage, zentrale Tätigkeitsbereiche, Funktionen und Entscheidungen in einer marktwirtschaftlichen Unternehmung zu analysieren und zu bewerten.

Mit dem in den beiden Grundlagenmodulen BWL erworbenen Wissen sind im Bereich BWL die Voraussetzungen geschaffen, dieses Wissen im Vertiefungsprogramm zu erweitern.

Empfehlungen

Es wird dringend empfohlen, die Lehrveranstaltungen des Moduls im 2. Semester (*Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing*) und 3. Semester (*Rechnungswesen*) zu belegen.

Arbeitsaufwand

Gesamtaufwand bei 8 Leistungspunkten: ca. 240 Stunden

Die genaue Aufteilung erfolgt nach den Leistungspunkten der Lehrveranstaltungen des Moduls.

7.6 Geophysik

M Modul: Einführung in die Geophysik [M-PHYS-101366]

Verantwortung: Friedemann Wenzel
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Geophysik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
8	Jedes Wintersemester	2 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102306	Einführung in die Geophysik I (S. 89)	4	Thomas Bohlen
T-PHYS-102307	Einführung in die Geophysik II (S. 90)	4	Friedemann Wenzel

Erfolgskontrolle(n)

- Einführung in die Geophysik I: Der Inhalt der Vorlesung und der Übung wird schriftlich geprüft. In der Regel wird innerhalb von 3 Wochen eine Nachklausur angeboten, spätestens jedoch zu Beginn der darauffolgenden Vorlesungszeit. Die Klausurdauer beträgt in der Regel 90 Minuten.
- Einführung in die Geophysik II: Der Inhalt der Vorlesung und der Übung wird schriftlich geprüft. In der Regel wird innerhalb von 3 Wochen eine Nachklausur angeboten, spätestens jedoch zu Beginn der darauffolgenden Vorlesungszeit. Die Klausurdauer beträgt in der Regel 90 Minuten.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

- Einführung in die Geophysik I: Überblick über die Methoden der Angewandten Geophysik, Verständnis der mathematischen und physikalischen Grundlagen, selbständige Bearbeitung einfacher geophysikalischer Probleme
- Einführung in die Geophysik II: Kenntnis der Methoden der Allgemeinen Geophysik, Verständnis der mathematischen und physikalischen Grundlagen, selbständige Bearbeitung einfache geophysikalischer Probleme

Inhalt

- Einführung in die Geophysik I: Einführung, Grundlagen der Seismik, Refraktionsseismische Verfahren, Reflektionsseismische Verfahren, Elektromagnetische Messverfahren, Gleichstrom-Geoelektrik, Gravimetrie, Magnetik
- Einführung in die Geophysik II: Alter der Erde: Radiometrische Altersbestimmung und Geochronologie, Temperatur der Erde, Aufbau der Erde, Platten, Konvektion im Mantel, Erdkern, Schwere und Gravimetrie, Magnetismus, Elastische Gesteinseigenschaften, Seismologie

Anmerkung

Zum Bestehen des Moduls müssen alle benoteten Prüfungen sowie unbenoteten Erfolgskontrollen anderer Art bestanden sein.

Arbeitsaufwand

insgesamt 240 Stunden, davon entfallen diese wie folgt auf die einzelnen Fächer und Semester.

- Einführung in die Geophysik I: 120 Stunden; 1. Fachsemester
- Einführung in die Geophysik II: 120 Stunden; 2. Fachsemester

M Modul: Geophysikalische Geländeübungen [M-PHYS-103307]

Verantwortung: Thomas Forbriger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Geophysik

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-106607	Geophysikalische Geländeübungen (S. 94)	6	Thomas Forbriger

Erfolgskontrolle(n)

Geprüft wird der Inhalt der Übung in Form einer Studienleistung. Falls die erforderliche Leistung nicht erreicht wurden, besteht bis 2 Wochen nach Ende der Vorlesungszeit die Gelegenheit zur unaufgeforderten, wiederholten Vorlage der Ausarbeitungen, die bemängelt wurden. Es besteht die Möglichkeit, Übungen innerhalb des darauffolgenden Jahres zu wiederholen.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studenten sind in der Lage geophysikalische Messverfahren problemangepasst für die Untersuchung einer praktischen Fragestellung auszuwählen. Sie sind im Stande die Messungen und Profile so anzulegen, dass sie zu aussagekräftigen Messergebnissen gelangen. Die gewonnen Messwerte können sie hinsichtlich ihrer Aussagekraft beurteilen und überprüfen, ob die Voraussetzungen für eine Auswertung erfüllt sind. Sie können die jeweiligen Auswerte- und Inversionverfahren auf die Messdaten anwenden, Mehrdeutigkeiten erkennen und die Signifikanz der indirekt erschlossenen Materialparameter quantifizieren. Die Studenten sind in der Lage die Ergebnisse unterschiedlicher Methoden zusammenzuführen und daraus eine geowissenschaftliche Interpretation in direktem Bezug zur eingangs formulierten Fragestellung abzuleiten. Sie verfassen einen aussagekräftigen Bericht über die Untersuchungen und deren Ergebnisse und können ihre Interpretation gegenüber dritten begründen und verteidigen.

Inhalt

Der Einsatz von praxisüblichen Feldmessgeräten und die Vorgehensweise bei typischen Messverfahren werden anhand elementarer Fragestellungen geübt. Die Studierenden lernen aussagekräftige Messungen geophysikalischer Feldgrößen durchzuführen und anhand der Messergebnisse zu Aussagen über Strukturen im Untergrund zu gelangen. Es handelt sich um indirekte Untersuchungen von Strukturen, die von der Oberfläche nicht direkt zugänglich sind. Die Studierenden lernen mit dem (für geophysikalische Messungen üblichen) Problem der Mehrdeutigkeit und Unterbestimmtheit umzugehen. Sie lernen die Aussagekraft Ihrer Untersuchungsergebnisse einzuschätzen und dies quantitativ in einer Fehlerabschätzung auszudrücken. Die Studierenden lernen außerdem, einen vollständigen, wohlstrukturierten Bericht (Versuchsprotokoll) zu erstellen.

Die Übungen umfassen folgende Versuche:

1. Magnetik: Vermessung zeitlicher und räumlicher Variationen des Erdmagnetfeldes, Untersuchung von magnetisierbaren und remanent magnetisierten Körpern im Untergrund
2. Geoelektrik: Messungen mit Verfahren der Gleichstrom-Geoelektrik, Bestimmung des spezifischen Widerstandes von Strukturen im Untergrund
3. Seismik: Refraktionsseismische Messungen mit Hammerschlagquelle
4. Gravimetrie: Vermessung des Erdschwerefeldes

Empfehlungen

Es werden Grundkenntnisse im Bereich Geophysik empfohlen, wie sie z.B. in der Einführung in die Geophysik und den geophysikalischen Laborübungen vermittelt werden.

Arbeitsaufwand

60 Stunden Präsenzzeit und 120 Stunden Vorbereitung und Protokollstellung

7.7 Meteorologie

M Modul: Einführung in die Meteorologie [M-PHYS-101879]

Verantwortung: Christoph Kottmeier
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Nichtphysikalisches Wahlpflichtfach / Meteorologie

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
14	Jedes Wintersemester	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101092	Klimatologie (S. 112)	4	Peter Braesicke, Joaquim José Ginete Werner Pinto
T-PHYS-101093	Einführung in die Synoptik (S. 91)	2	Andreas Fink, Bernhard Mühr
T-PHYS-103710	Einführung in die Meteorologie (S. 87)	2	Christoph Kottmeier

Meteorologie

Wahlpflichtblock; Es müssen 1 Bestandteile und müssen 6 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-101091	Allgemeine Meteorologie (S. 76)	6	Christoph Kottmeier, Michael Kunz
T-PHYS-101482	Theoretische Meteorologie I (S. 141)	6	Corinna Hoose, Joaquim Pinto

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt im Rahmen einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 45 Minuten) nach §4 Abs. 2 Nr. 2 SPO Bachelor Meteorologie über die in diesem Modul vom Studierenden gewählten Lehrveranstaltungen.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung der Teilleistung Einführung in die Meteorologie.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studentinnen und Studenten können grundlegende Phänomene der Meteorologie und Klimatologie mit adäquater Terminologie beschreiben und mit Hilfe der zugrundeliegenden physikalischen Prozesse erklären. Sie können grundlegende hydrodynamische und thermodynamische Prinzipien und Zusammenhänge in der Atmosphäre auch mathematisch beschreiben und einfache Probleme rechnerisch lösen. Sie sind in der Lage die wesentlichen Bestandteile des Klimasystems zu benennen und ihre Wirkung physikalisch korrekt zu beschreiben. Die Studierenden können Klimazonen und -diagramme interpretieren. Die Studentinnen und Studenten sind in der Lage, auf Basis von Standardwetterkarten eine einfache Wetteranalyse durchzuführen und adäquat zu präsentieren.

Inhalt

Dieses Modul soll Studierenden in die grundlegenden Aspekte der Meteorologie einführen. Neben den fundamentalen physikalischen Gesetzen der Atmosphäre (Strahlung, Thermodynamik, Energetik) werden die Zusammensetzung der Luft, meteorologische Grundgrößen, Luftbewegungen und Phasenuübergänge von Wasser behandelt. Das Modul vermittelt zudem einen Überblick über Wetterelemente (Luftmassen, Fronten, Zyklonen, Antizyklonen), synoptische Beobachtungen und Wettervorhersage. Es werden Klimadefinitionen, -klassifikationen, -phänomene, -daten sowie Klimawandel behandelt. Darüber hinaus vermittelt das Modul Wissen zum Aufbau des Klimasystems (Atmosphäre, Landoberflächen, Ozeane,

Kryosphäre) und Austauschvorgängen zwischen den Subsystemen. Außerdem werden den Studierenden die theoretischen Grundlagen der für die Atmosphäre relevanten Thermo- und Hydrodynamik vermittelt.

Arbeitsaufwand

1. Präsenzzeit in Vorlesungen, Übungen: 124 Stunden
2. Vor-/Nachbereitung derselbigen: 236 Stunden
3. Prüfungsvorbereitung: 60 Stunden

8 Praktikum Klassische Physik

M Modul: Praktikum Klassische Physik I [M-PHYS-101353]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Praktikum Klassische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Wintersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102289	Praktikum Klassische Physik I (S. 132)	6	Ulrich Husemann

Erfolgskontrolle(n)

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

Modulnote

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

Inhalt

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Grundlagen** (Versuche sind u.a.: Elektrische Messverfahren, Oszilloskop, Transistorgrundsaltungen)
- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Pendel, Resonanz, Kreiselpänomene, Elastizität, Aeromechanik)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Vierpole und Leitungen, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit, Schaltlogik)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Geometrische Optik)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: e/m-Bestimmung, Bestimmung der Lichtgeschwindigkeit, Millikan-Versuch)

Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik I und II, Computergestützte Datenauswertung

Anmerkung

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung

Literatur

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literaturauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

M Modul: Praktikum Klassische Physik II [M-PHYS-101354]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Praktikum Klassische Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102290	Praktikum Klassische Physik II (S. 133)	6	Thomas Müller, Günter Quast

Erfolgskontrolle(n)

Das Praktikum ist bestanden, wenn alle 10 Versuche durchgeführt und die zugehörigen Protokolle fristgerecht angefertigt und anerkannt sind.

Modulnote

Für das Praktikum wird keine Note vergeben.

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen grundlegende physikalische Phänomene kennen, indem sie selbstständig Experimente durchführen. Sie beherrschen unterschiedliche Messgeräte und Messmethoden und erlangen die Fähigkeit, experimentelle Daten zu erfassen und darzustellen, sowie die Daten zu analysieren, eine Fehlerrechnung durchzuführen und ein Messprotokoll zu erstellen.

Inhalt

Das Praktikum umfasst die Gebiete

- **Mechanik** (Versuche sind u.a.: Ideales und Reales Gas, Vakuum)
- **Elektrizitätslehre** (Versuche sind u.a.: Elektrische Bauelemente, Schaltungen mit dem Operationsverstärker)
- **Optik** (Versuche sind u.a.: Interferenz, Polarisation, Beugung am Spalt, Laser)
- **Thermodynamik** (Versuche sind u.a.: Wärmeleitung, Wärmekapazität)
- **Kernphysik** (Versuche sind u.a.: Gammaskopie, Absorption radioaktiver Strahlung)
- **Klassiker** (Versuche sind u.a.: Franck-Hertz-Versuch, Photoeffekt)

Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik I – III, Praktikum Klassische Physik I, Computergestützte Datenauswertung

Anmerkung

Verpflichtende Teilnahme an der Vorbesprechung und an der Strahlenschutzbelehrung.

Literatur

- Lehrbücher der Experimentalphysik.
- Literatúrauszüge zu allen Versuchen sind auf der Webseite des Praktikums hinterlegt.
- Zu einigen Versuchen gibt es komprimierte Hilfetexte, die ebenfalls auf der Webseite des Praktikums veröffentlicht sind.

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

9 Praktikum Moderne Physik

M Modul: Praktikum Moderne Physik [M-PHYS-101355]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Praktikum Moderne Physik](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
6	Jedes Semester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102291	Praktikum Moderne Physik (S. 134)	6	Andreas Naber

Voraussetzungen

Praktikum klassische Physik Teil I und II

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Das Modul [\[M-PHYS-101353\]](#) *Praktikum Klassische Physik I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Das Modul [\[M-PHYS-101354\]](#) *Praktikum Klassische Physik II* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

Qualifikationsziele

Die Studierenden lernen in den Versuchen moderne experimentelle Methoden und Techniken kennen. Dabei vertiefen sie ihr Verständnis physikalischer Konzepte und lernen Theorie und Experiment gegenüberzustellen. Sie erlernen Aufbau, Justierung und sichere Bedienung auch komplexer Messaufbauten und erwerben fortgeschrittene Kenntnisse der Messwerterfassung und -verarbeitung. Die Studierenden sammeln Erfahrungen bei der Suche nach Fehlern und Störungen und können auch bei komplexen Messprozessen eine fehlerfreie Funktion sicherstellen. Außerdem verbessern sie ihre Fähigkeiten zur Anfertigung von Messprotokollen sowie der mündlichen und schriftlichen Darstellung der Versuchsdurchführung und gewinnen einen routinierten Umgang mit Datenanalyseprogrammen zur Auswertung experimenteller Daten. Sie erlernen auf der Basis von Datenanalyse, Fehlerrechnung und statistischer Auswertung einen kritischen Umgang mit Messergebnissen und erwerben so die Fähigkeit zur kritischen Einschätzung ihrer Verlässlichkeit. Durch die sorgfältige Ausarbeitung der eigenen Versuchsergebnisse verbessern sie ihre Schreibkompetenz und erlernen das richtige Zitieren fremder Quellen.

Inhalt

Die Versuche orientieren sich an den Forschungsschwerpunkten des Fachbereichs Physik. Den Studierenden werden Experimente zugewiesen aus den Bereichen

- *Atom- und Molekülphysik:* Massenspektrometer, Zeeman-Effekt, Hyperfeinstruktur, Einstein-de-Haas-Effekt, Strukturbestimmung, Materialanalyse mit Röntgenstrahlen (MAX), Magnetische Resonanz (NMR, ESR)
- *Kern- und Teilchenphysik:* Beta-Spektroskopie, Gamma-Koinzidenzspektroskopie, Neutronendiffusion, Comptoneffekt, Positronium, Landé-Faktor des Myons, Mößbauer-Effekt, Paritätsverletzung beim Beta-Zerfall, Elementarteilchen, Driftgeschwindigkeit, Winkelkorrelation
- *Oberflächen- und Festkörperphysik:* Tiefe Temperaturen, Magnetooptischer Kerr-Effekt, Spezifische Wärme, Quanten-Hall-Effekt, Gitterschwingungen, Leitfähigkeit und Halleffekt, pn-Übergang, Halbleiterspektroskopie, Photowiderstand, Lumineszenz, Magnetisierung, Dünne Schichten, Rastertunnelmikroskopie, Rasterkraftmikroskopie
- *Moderne Optik/Quantenoptik und Biophysik:* Laserresonator, Quantenradierer, Optische Tarnkappe, Optische Pinzette, Fluoreszenz-Korrelationspektroskopie (FCS), Black Lipid Membrane

Empfehlungen

Klassische Experimentalphysik, Moderne Experimentalphysik I, Computergestützte Datenauswertung

Anmerkung

verpflichtende Teilnahme an Vorbesprechung mit Sicherheitsunterweisung und Strahlenschutzbelehrung

Arbeitsaufwand

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vorbereitung, Auswertung der Versuche und Anfertigen der Protokolle (120)

10 Programmieren und Rechnernutzung

M Modul: Programmieren und Rechnernutzung [M-PHYS-101531]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: [Programmieren und Rechnernutzung](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
10	Jährlich	2 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-102292	Programmieren (S. 136)	6	Matthias Steinhauser
T-PHYS-102293	Rechnernutzung (S. 137)	4	Günter Quast, Matthias Steinhauser

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Programmieren:

Grundkenntnisse der Programmiersprache C++ und Erlernen der selbständigen Programmentwicklung. Vermittlung und Diskussion elementarer numerischer Verfahren und Algorithmen mit Anwendungen auf physikalische Fragestellungen.

Rechnernutzung:

Kenntnis der wichtigsten Hardware-Komponenten, Verfahren und Programmpakete zur numerischen Modellierung und Messdatenauswertung, Verwendung von Computer-Algebra für physikalische Fragestellungen.

Inhalt

Programmieren:

Kontrollstrukturen, Datentypen und -strukturen, Felder, Funktionen, Objektorientierung, Zeiger, Klassenbibliotheken, Lineares Gleichungssystem, Interpolation, Numerische Integrationsverfahren, Numerische Lösung von Differentialgleichungen, Sortierverfahren, rekursive Algorithmen.

Rechnernutzung:

Aufbau, Funktionsweise und Hardware-Komponenten von Computern, Betriebssystem und Software, Anbindung von Peripherie, Messdatenerfassung mit dem Computer, Numerische Verfahren und Computeralgebra, Messdatenanalyse und Statistik, Monte-Carlo-Methode.

Arbeitsaufwand

Programmieren:

180 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (60), Vor- und Nachbereitung (120)

Rechnernutzung:

120 Stunden bestehend aus Präsenzzeiten (45), Vor- und Nachbereitung (75)

11 Überfachliche Qualifikationen

M Modul: Überfachliche Qualifikationen [M-PHYS-101356]

Verantwortung: Studiendekan Physik
Einrichtung: KIT-Fakultät für Physik
Curriculare Verankerung: Pflicht
Bestandteil von: Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
6	Einmalig	3 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103242	Computergestützte Datenauswertung (S. 85)	2	Günter Quast

Wahl überfachliche Qualifikationen

Wahlpflichtblock; Es müssen mindestens 4 LP belegt werden.

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-PHYS-103684	Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (S. 88)	2	Andreas Poenicke, Jörg Schmalian
T-PHYS-104647	Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet (S. 131)	2	

Voraussetzungen

keine

Qualifikationsziele

Computergestützte Datenauswertung

Der/die Studierende erlernt die Grundlagen der Visualisierung von Daten und deren statistischer Analyse, kann die dazu notwendige Softwareumgebung auf einem eigenen Computer bzw. auf dem persönlichen Konto im CIP-Pool der Fakultät einrichten und sie anhand konkreter Beispiele anwenden.

Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten

Die Studierenden können selbständig rechnergestützte Arbeitsmittel im Studium einsetzen. Sie kennen wichtige Rechneranwendungen, die bei der wissenschaftlichen Arbeit Verwendung finden, sowie verschiedene Bedienkonzepte. Auf dieser Basis sind die Studierenden befähigt für verschiedene Problemstellungen geeignete Anwendungen zu finden und diese zu bedienen. Hierbei sind sie auch in der Lage eigenständig weitere Funktionalitäten zu finden und sich den Gebrauch zu anzueignen.

Angebote des House of Competence (HoC) und des Sprachenzentrums

Die Qualifikationsziele unterscheiden sich je nach gewählter Veranstaltung und bestehen unter anderem aus:

- Die Studierenden haben durch Ausbau ihrer Fremdsprachenkenntnisse ihre Handlungsfähigkeit erweitert.
- Sie können grundlegende betriebswirtschaftliche und rechtlich Sachverhalte mit ihrem Erfahrungsfeld verbinden.
- Sie verfügen über effiziente Arbeitstechniken, können Prioritäten setzen, Entscheidungen treffen und Verantwortung übernehmen.
- Sie haben ihre Fähigkeiten erweitert, sich an wissenschaftlichen oder öffentlichen Diskussionen sachgerecht und angemessen zu beteiligen.
- Die Studierenden sind in der Lage, die Sichtweisen und Interessen anderer (über Fach-, Kultur- und Sprachgrenzen hinweg) zu berücksichtigen.

Inhalt

Computergestützte Datenauswertung

Grundlagen der Programmiersprache Python und der dazugehörigen Pakete zum wissenschaftlichen Rechnen und zur grafischen Darstellung. Grundlagen der Messdatenauswertung – Wahrscheinlichkeit, Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsdichten, Kenngrößen von Verteilungen und deren Bestimmung aus Messdaten, zentraler Grenzwertsatz, Fehlerfortpflanzung, Modellierung empirischer Daten mit der MonteCarlo-Methode, Anpassung von Funktionen an Daten mit der Methode der kleinsten Quadrate, Einführung in die Anwendung geeigneter Programmpakete.

Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten

Die Veranstaltung richtet sich primär an Studenten der ersten Semester und soll einen Überblick über Methoden und Werkzeuge der Rechnernutzung geben. In weitgehend unabhängigen Themenblöcken werden jeweils in einer Vorlesung und dazu angeschlossenen praktischen Übungen Applikationen und Arbeitsmittel der folgenden Themenbereiche vorgestellt:

- Infrastruktur am KIT, Linux, Systemwerkzeuge
- Grafikwerkzeuge
- Computeralgebra – Maple
- LaTeX
- Unix-Shell
- Datenvisualisierung
- Matlab

12 Zusatzleistungen

M Modul: Analysis 1 [M-MATH-101333]

Verantwortung: Michael Plum
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102237	Analysis 1 - Klausur (S. 77)	9	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können einfache Beweise führen und dabei mathematische Aussagen formal korrekt ausdrücken und die Grundregeln der elementaren Logik anwenden. Sie beherrschen insbesondere das Beweisprinzip der vollständigen Induktion. Sie können die zentralen Aussagen zur Konvergenz von Folgen von Reihen und Funktionen erläutern und damit Beispiele behandeln. Die wichtigen Eigenschaften der elementaren Funktionen können sie wiedergeben. Die Theorie der Stetigkeit und Differenzierbarkeit können sie im skalaren Fall beschreiben und daraus Eigenschaften von Funktionen herleiten. Sie können eindimensionale Integrale berechnen.

Inhalt

- Vollständige Induktion, reelle und komplexe Zahlen,
- Konvergenz von Folgen, Zahlenreihen, Potenzreihen
- Elementare Funktionen
- Stetigkeit reeller Funktionen
- Differentiation reeller Funktionen, Satz von Taylor
- Integration reeller Funktionen, uneigentliches Integral
- Konvergenz von Funktionenfolgen- und reihen

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden
 Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Lineare Algebra 2 [M-MATH-101331]

Verantwortung: Enrico Leuzinger
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
9	Jedes Sommersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-103218	Lineare Algebra 2 - Klausur (S. 114)	9	Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Claus-Günther Schmidt, Wilderich Tuschmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfungen von 120 Minuten Dauer.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden

- verstehen die Jordansche Normalform,
- können geometrische Eigenschaften wie Orthogonalität, Abstände, Isometrien durch Konzepte der linearen Algebra (Skalarprodukte, Normen) beschreiben und bestimmen.

Inhalt

- Vektorräume mit Skalarprodukt (bilineare Abbildungen, Skalarprodukt, Norm, Orthogonalität, adjungierte Abbildung, normale und selbstadjungierte Endomorphismen, Spektralsatz, Isometrien und Normalformen)
- Affine Geometrie (Affine Räume, Unterräume, Affine Abbildungen, affine Gruppe, Fixelemente)
- Euklidische Räume (Unterräume, Bewegungen, Klassifikation, Ähnlichkeitsabbildungen)
- Optional: Quadriken (Affine Klassifikation, Euklidische Klassifikation)

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 270 Stunden

Präsenzzeit: 120 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Veriefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung der Vorlesungsinhalte
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Funktionentheorie [M-MATH-101332]

Verantwortung: Lutz Weis
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Sprache	Version
4	Jedes Sommersemester	1 Semester	Deutsch	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102228	Funktionentheorie - Prüfung (S. 93)	4	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)

Das Modul umfaßt die ersten sieben Wochen der Lehrveranstaltung Analysis 4. Die Modulprüfung erfolgt in Form einer mündlichen Gesamtprüfung (ca. 20 min.)

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der mündlichen Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studenten verstehen den grundsätzlichen Unterschied zwischen reeller und komplexer Funktionentheorie. Anhand von Reihendarstellungen und dem Satz von Cauchy können sie die besonderen Eigenschaften holomorpher Funktionen begründen. Dazu gehören die Darstellungssätze von Cauchy, das Maximumsprinzip und der Satz von Liouville. Mit Hilfe des Residuensatzes können sie besondere reelle Integrale auswerten.

Inhalt

- Holomorphie
- Integralsatz und -formel von Cauchy
- Satz von Liouville
- Maximumsprinzip, Satz von der Gebietstreue
- Pole, Laurentreihen
- Residuensatz, reelle Integrale

Empfehlungen

Folgende Module sollten bereits belegt worden sein:
 Analysis 1-3

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 120 Stunden
 Präsenzzeit: 45 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 75 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben

- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

M Modul: Funktionalanalysis [M-MATH-101320]

Verantwortung: Roland Schnaubelt
Einrichtung: KIT-Fakultät für Mathematik
Curriculare Verankerung: Wahlpflicht
Bestandteil von: [Zusatzleistungen](#)

Leistungspunkte	Turnus	Dauer	Version
8	Jedes Wintersemester	1 Semester	1

Pflichtbestandteile

Kennung	Teilleistung	LP	Verantwortung
T-MATH-102255	Funktionalanalysis (S. 92)	8	Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer mündlichen Prüfung von ca. 30 Minuten.

Modulnote

Die Modulnote ist die Note der Prüfung.

Voraussetzungen

Keine

Qualifikationsziele

Die Studierenden können im Rahmen der metrischen Räume topologische Grundbegriffe wie Kompaktheit erklären und in Beispielen anwenden. Sie sind in der Lage Hilbertraumstrukturen zu beschreiben und in Anwendungen zu verwenden. Sie können das Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, den Banachschen Homomorphiesatz und den Satz von Hahn-Banach wiedergeben und aus ihnen Folgerungen ableiten. Die Theorie dualer Banachräume, (insbesondere schwache Konvergenz, Reflexivität und Banach-Alaoglu) können sie beschreiben und in Beispielen diskutieren. Sie sind in der Lage einfache funktionalanalytische Beweise zu führen. Sie können den Spektralsatz für kompakte, selbstadjungierte Operatoren erläutern.

Inhalt

- Metrische Räume (topologische Grundbegriffe, Kompaktheit)
- Hilberträume, Orthonormalbasen, Sobolevräume
- Stetige lineare Operatoren auf Banachräumen (Prinzip der gleichmäßigen Beschränktheit, Homomorphiesatz)
- Dualräume mit Darstellungssätzen, Sätze von Hahn-Banach und Banach-Alaoglu, schwache Konvergenz, Reflexivität
- Spektralsatz für kompakte selbstadjungierte Operatoren.

Literatur

D. Werner, Funktionalanalysis

Arbeitsaufwand

Gesamter Arbeitsaufwand: 240 Stunden

Präsenzzeit: 90 Stunden

- Lehrveranstaltung einschließlich studienbegleitender Modulprüfung

Selbststudium: 150 Stunden

- Vertiefung der Studieninhalte durch häusliche Nachbearbeitung des Vorlesungsinhaltes
- Bearbeitung von Übungsaufgaben
- Vertiefung der Studieninhalte anhand geeigneter Literatur und Internetrecherche
- Vorbereitung auf die studienbegleitende Modulprüfung

Teil IV

Teilleistungen

T Teilleistung: Algorithmen I [T-INFO-100001]

Verantwortung: Peter Sanders
Bestandteil von: [M-INFO-100030] Algorithmen I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24500	Algorithmen I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Björn Kaidel, Jörn Müller-Quade

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Abschlussprüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von 120 Minuten.

Der Dozent kann für gute Leistungen in der **Übung** zur Lehrveranstaltung **Algorithmen I** **einen** Notenbonus von max. 0,4 (entspricht einem Notenschritt) vergeben.

Dieser Notenbonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

T Teilleistung: Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) [T-CHEMBIO-103373]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	5001	Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende (Studienvariante A - C), für Studierende des Lehramts Chemie und für Studierende der Naturwissenschaften)	Vorlesung (V)	4	Claus Feldmann

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Allgemeine Meteorologie [T-PHYS-101091]

Verantwortung: Christoph Kottmeier, Michael Kunz

Bestandteil von: [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4051011	Allgemeine Meteorologie	Vorlesung (V)	3	Michael Kunz
WS 17/18	4051012	Übungen zur Allgemeinen Meteorologie	Übung (Ü)	2	Eva Hubel, Michael Kunz

Erfolgskontrolle(n)

Die Vergabe der Leistungspunkte erfolgt nach bestandenem Test und 1x Vorrechnen in den Übungen.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Analysis 1 - Klausur [T-MATH-102237]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [M-MATH-101333] Analysis 1

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

Der Übungsschein aus Analysis I oder Analysis II muß bestanden sein.

T Teilleistung: Analysis 2 - Klausur [T-MATH-103347]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [M-MATH-101334] Analysis 2

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

Der Übungsschein aus Analysis I oder Analysis II muß bestanden sein.

T Teilleistung: Analysis 3 - Klausur [T-MATH-102245]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [\[M-MATH-101318\]](#) Analysis 3

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker [T-CHEMBIO-103375]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

Leistungspunkte	Version
7	1

Voraussetzungen

gem. Dozent

T Teilleistung: Bachelorarbeit [T-PHYS-102933]

Verantwortung: Studiendekan Physik

Bestandteil von: [\[M-PHYS-101534\]](#) Bachelorarbeit

Leistungspunkte	Version
12	1

Voraussetzungen

siehe Modul Bachelorarbeit

T Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen [T-WIWI-102819]

Verantwortung: Martin Ruckes, Marliese Uhrig-Homburg, Marcus Wouters
Bestandteil von: [M-WIWI-101494] Grundlagen BWL 1

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2610026	Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungswesen	Vorlesung (V)	2	Martin Ruckes, Marcus Wouters

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfungen werden in jedem Semester angeboten und können zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

Anmerkung

Die Schlüsselqualifikation umfasst die aktive Beteiligung in den Tutorien durch Präsentation eigener Lösungen und Einbringung von Diskussionsbeiträgen.

Die Teilgebiete werden von den jeweiligen BWL-Fachvertretern präsentiert. Ergänzt wird die Vorlesung durch begleitende Tutorien.

T Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing [T-WIWI-102818]

Verantwortung: Wolf Fichtner, Martin Klarmann, Thomas Lützkendorf, Martin Ruckes, Frank Schultmann
Bestandteil von: [M-WIWI-101578] Grundlagen BWL 2

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2500025	Tutorien zu BWL PM	Tutorium (Tu)	2	Assistenten, Martin Klarmann, Jan-Oliver Strych
SS 2017	2600024	Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marketing	Vorlesung (V)	2	Martin Klarmann, Frank Schultmann

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90min.) (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft [T-WIWI-102817]

Verantwortung: Petra Nieken, Martin Ruckes
Bestandteil von: [M-WIWI-101494] Grundlagen BWL 1

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
2	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2600023	Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Informationswirtschaft	Vorlesung (V)	2	Alexander Klopfer, Petra Nieken, Jan-Oliver Strych, Christof Weinhardt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (90 Min.) (nach §4(2), 1 SPO).
Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Computergestützte Datenauswertung [T-PHYS-103242]

Verantwortung: Günter Quast

Bestandteil von: [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Version
2	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010231	Computergestützte Datenauswertung	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Günter Quast
SS 2017	4010232	Übungen zu Computergestützte Datenauswertung	Übung (Ü)	1	Andreas Poenicke, Günter Quast

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Digitaltechnik und Entwurfsverfahren [T-INFO-103469]

Verantwortung: Wolfgang Karl

Bestandteil von: [M-INFO-102978] Digitaltechnik und Entwurfsverfahren

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24007	Digitaltechnik und Entwurfsverfahren	Vorlesung (V)	3	Tamim Asfour, Ömer Terlemez

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung (60 Minuten) nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO.

Die Modulnote ist die Note der Klausur.

Besonderheit: Es werden Zwischenprüfungen angeboten, in denen jeweils bis zu drei Bonuspunkte erarbeitet werden können.

Die Bonuspunkte werden zur Notenverbesserung für eine bestandene Prüfung verwendet. Die Teilnahme ist freiwillig.

Durch die Bearbeitung von Übungsblättern kann zusätzlich ein Notenbonus von max. 0,4 Punkte (entspricht einem Notenschritt) erreicht werden. Dieser Bonus ist nur gültig für eine Prüfung im gleichen Semester. Danach verfällt der Notenbonus.

Voraussetzungen

Keine.

T Teilleistung: Einführung in die Meteorologie [T-PHYS-103710]

Verantwortung: Christoph Kottmeier

Bestandteil von: [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Version
2	1

Voraussetzungen

Die Teilleistungen Klimatologie, Einführung in die Synoptik und Allgemeine Meteorologie/Theoretische Meteorologie I müssen bestanden sein.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-101093] *Einführung in die Synoptik* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-PHYS-101092] *Klimatologie* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Es müssen 1 von 2 Bestandteile erfüllt werden:
 - (a) Die Teilleistung [T-PHYS-101091] *Allgemeine Meteorologie* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
 - (b) Die Teilleistung [T-PHYS-101482] *Theoretische Meteorologie I* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten [T-PHYS-103684]

Verantwortung: Andreas Poenicke, Jörg Schmalian
Bestandteil von: [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Sprache	Version
2	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4023901	Rechnergestütztes Arbeiten (Einführung)	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Jörg Schmalian
SS 2017	4023902	Übungen zu Rechnergestütztes Arbeiten	Übung (Ü)	3	Andreas Poenicke
WS 17/18	4023101	Rechnergestütztes Arbeiten (Einführung)	Vorlesung (V)	1	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl
WS 17/18	4023102	Übungen zu Rechnergestütztes Arbeiten	Übung (Ü)	3	Andreas Poenicke, Carsten Rockstuhl

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Einführung in die Geophysik I [T-PHYS-102306]

Verantwortung: Thomas Bohlen

Bestandteil von: [M-PHYS-101366] Einführung in die Geophysik

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4060011	Einführung in die Geophysik I	Vorlesung (V)	2	Thomas Bohlen, Ellen Gottschämmer
WS 17/18	4060012	Übungen zur Einführung in die Geophysik I für Geophysiker und Physiker	Übung (Ü)	1	Thomas Bohlen, Ellen Gottschämmer
WS 17/18	4060016	Übungen zur Einführung in die Geophysik für Studierende anderer Fachrichtungen	Übung (Ü)	1	Thomas Bohlen, Ellen Gottschämmer, N. N.

Voraussetzungen

keine

Anmerkung

Wahl der Übungsveranstaltung entsprechend Fachrichtung

T Teilleistung: Einführung in die Geophysik II [T-PHYS-102307]

Verantwortung: Friedemann Wenzel

Bestandteil von: [M-PHYS-101366] Einführung in die Geophysik

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4060021	Einführung in die Geophysik II	Vorlesung (V)	2	Ellen Gottschämmer, Martin Pontius
SS 2017	4060022	Übungen zur Einführung in die Geophysik II	Übung (Ü)	1	Ellen Gottschämmer, Martin Pontius

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Einführung in die Synoptik [T-PHYS-101093]

Verantwortung: Andreas Fink, Bernhard Mühr

Bestandteil von: [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Turnus	Version
2	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4051141	Einführung in die Synoptik	Vorlesung (V)	2	Andreas Fink, Bernhard Mühr

T Teilleistung: Funktionalanalysis [T-MATH-102255]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [\[M-MATH-101320\]](#) Funktionalanalysis

Leistungspunkte	Turnus	Version
8	Jedes Wintersemester	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Funktionentheorie - Prüfung [T-MATH-102228]

Verantwortung: Gerd Herzog, Dirk Hundertmark, Tobias Lamm, Michael Plum, Wolfgang Reichel, Christoph Schmoeger, Roland Schnaubelt, Lutz Weis

Bestandteil von: [\[M-MATH-101332\]](#) Funktionentheorie

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Geophysikalische Geländeübungen [T-PHYS-106607]

Verantwortung: Thomas Forbriger

Bestandteil von: [M-PHYS-103307] Geophysikalische Geländeübungen

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Grundbegriffe der Informatik [T-INFO-101964]

Verantwortung: Sebastian Stüker, Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-101170] Grundbegriffe der Informatik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24001	Grundbegriffe der Informatik	Vorlesung (V)	3	Sebastian Stüker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. zwei Stunden.

Anmerkung

-

T Teilleistung: Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein) [T-INFO-101965]

Verantwortung: Sebastian Stüker, Thomas Worsch

Bestandteil von: [M-INFO-101170] Grundbegriffe der Informatik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	24002	Übungen zu Grundbegriffe der Informatik	Übung (Ü)	1	Sebastian Stüker

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer Studienleistung nach § 4 Abs. 3 SPO.

Anmerkung

Der Übungsschein ist für die Studiengänge Geodäsie, Physik und Mathematik nicht verpflichtend.

T Teilleistung: Höhere Mathematik I [T-MATH-102224]

Verantwortung: Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

Bestandteil von: [\[M-MATH-101327\]](#) Höhere Mathematik I

Leistungspunkte	Version
10	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Höhere Mathematik II [T-MATH-102225]

Verantwortung: Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm, Christoph Schmoeger

Bestandteil von: [\[M-MATH-101328\]](#) Höhere Mathematik II

Leistungspunkte	Version
10	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Höhere Mathematik III [T-MATH-102226]

Verantwortung: Ioannis Anapolitanos, Dirk Hundertmark, Peer Kunstmann, Tobias Lamm

Bestandteil von: [\[M-MATH-101329\]](#) Höhere Mathematik III

Leistungspunkte

4

Version

1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik [T-PHYS-102283]

Verantwortung: Anke-Susanne Müller

Bestandteil von: [M-PHYS-101347] Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010011	Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)	Vorlesung (V)	4	Anke-Susanne Müller
WS 17/18	4010012	Übungen zu Klassische Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Frank Schröder

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102295] *Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102295]

Verantwortung: Anke-Susanne Müller

Bestandteil von: [M-PHYS-101347] Klassische Experimentalphysik I, Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010011	Klassische Experimentalphysik I (Physik I, Mechanik)	Vorlesung (V)	4	Anke-Susanne Müller
WS 17/18	4010012	Übungen zu Klassische Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Anke-Susanne Müller, Frank Schröder

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik [T-PHYS-102284]

Verantwortung: Alexey Ustinov

Bestandteil von: [M-PHYS-101348] Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
7	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Alexey Ustinov
SS 2017	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Johannes Rotzinger, Alexey Ustinov

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102296] *Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102296]

Verantwortung: Alexey Ustinov

Bestandteil von: [M-PHYS-101348] Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010021	Klassische Experimentalphysik II (Physik II, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	3	Alexey Ustinov
SS 2017	4010022	Übungen zu Klassische Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Johannes Rotzinger, Alexey Ustinov

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik [T-PHYS-102285]

Verantwortung: Ulrich Nienhaus

Bestandteil von: [M-PHYS-101349] Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
9	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010031	Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)	Vorlesung (V)	5	Ulrich Nienhaus
WS 17/18	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Gernot Guigas, Ulrich Nienhaus

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102297] *Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102297]

Verantwortung: Ulrich Nienhaus

Bestandteil von: [M-PHYS-101349] Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010031	Klassische Experimentalphysik III (Physik III, Optik und Thermodynamik)	Vorlesung (V)	5	Ulrich Nienhaus
WS 17/18	4010032	Übungen zu Klassische Experimentalphysik III	Übung (Ü)	2	Gernot Guigas, Ulrich Nienhaus

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung [T-PHYS-102286]

Verantwortung: Milada Margarete Mühlleitner

Bestandteil von: [M-PHYS-101350] Klassische Theoretische Physik I, Einführung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010111	Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)	Vorlesung (V)	2	Milada Margarete Mühlleitner
WS 17/18	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Stefan Liebler, Milada Margarete Mühlleitner

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102298] *Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung [T-PHYS-102298]

Verantwortung: Milada Margarete Mühlleitner

Bestandteil von: [M-PHYS-101350] Klassische Theoretische Physik I, Einführung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010111	Klassische Theoretische Physik I (Theorie A, Einführung)	Vorlesung (V)	2	Milada Margarete Mühlleitner
WS 17/18	4010112	Übungen zu Klassische Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Stefan Liebler, Milada Margarete Mühlleitner

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik [T-PHYS-102287]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Bestandteil von: [M-PHYS-101351] Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Ulrich Nierste
SS 2017	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Ulrich Nierste, Robert Ziegler

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102299] *Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung [T-PHYS-102299]

Verantwortung: Ulrich Nierste

Bestandteil von: [M-PHYS-101351] Klassische Theoretische Physik II, Mechanik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010121	Klassische Theoretische Physik II (Theorie B, Mechanik)	Vorlesung (V)	2	Ulrich Nierste
SS 2017	4010122	Übungen zur Klassischen Theoretischen Physik II	Übung (Ü)	2	Ulrich Nierste, Robert Ziegler

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik [T-PHYS-102288]

Verantwortung: Dieter Zeppenfeld

Bestandteil von: [M-PHYS-101352] Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010131	Klassische Theoretische Physik III (Theorie C, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	4	Dieter Zeppenfeld
WS 17/18	4010132	Übungen zu Klassische Theoretische Physik III	Übung (Ü)	2	Marco Sekulla, Dieter Zeppenfeld

Voraussetzungen

erfolgreiche Übungsteilnahme

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102300] *Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vorleistung [T-PHYS-102300]

Verantwortung: Dieter Zeppenfeld

Bestandteil von: [M-PHYS-101352] Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010131	Klassische Theoretische Physik III (Theorie C, Elektrodynamik)	Vorlesung (V)	4	Dieter Zeppenfeld
WS 17/18	4010132	Übungen zu Klassische Theoretische Physik III	Übung (Ü)	2	Marco Sekulla, Dieter Zeppenfeld

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Klimatologie [T-PHYS-101092]

Verantwortung: Peter Braesicke, Joaquim José Ginete Werner Pinto
Bestandteil von: [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4051111	Klimatologie	Vorlesung (V)	3	Joaquim José Ginete Werner Pinto
SS 2017	4051112	Übungen zu Klimatologie	Übung (Ü)	1	Joaquim José Ginete Werner Pinto, Julia Mömken

Erfolgskontrolle(n)

Zum Bestehen der Teilleistung muss ein Multiple-Choice-Test am Ende des Semesters bestanden werden.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Lineare Algebra 1 - Klausur [T-MATH-103337]

Verantwortung: Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Claus-Günther Schmidt, Wilderich Tuschmann

Bestandteil von: [M-MATH-101330] Lineare Algebra 1

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

Der Übungsschein aus Lineare Algebra 1 oder Lineare Algebra 2 muß bestanden sein.

T Teilleistung: Lineare Algebra 2 - Klausur [T-MATH-103218]

Verantwortung: Frank Herrlich, Enrico Leuzinger, Roman Sauer, Claus-Günther Schmidt, Wilderich Tuschmann

Bestandteil von: [\[M-MATH-101331\]](#) Lineare Algebra 2

Leistungspunkte	Version
9	1

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung [T-PHYS-102313]

Verantwortung: Guido Drexlin
Bestandteil von: [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010041	Moderne Experimentalphysik I (Physik IV, Atome und Kerne)	Vorlesung (V)	4	Guido Drexlin, Kathrin Valerius
SS 2017	4010042	Übungen zu Moderne Experimentalphysik I	Übung (Ü)	2	Guido Drexlin, Moritz Erhard, Magnus Schlösser

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung [T-PHYS-102314]

Verantwortung: Martin Wegener

Bestandteil von: [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
8	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010051	Moderne Experimentalphysik II (Physik V, Moleküle und Festkörper)	Vorlesung (V)	4	Martin Wegener
WS 17/18	4010052	Übungen zu Moderne Experimentalphysik II	Übung (Ü)	2	Andreas Naber, Martin Wegener

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung [T-PHYS-102315]

Verantwortung: Günter Quast, Roger Wolf
Bestandteil von: [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte	Turnus	Version
6	Jedes Sommersemester	1

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 [T-PHYS-102317]

Verantwortung: Jörg Schmalian
Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010141	Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik I)	Vorlesung (V)	4	Jörg Schmalian
SS 2017	4010142	Übungen zu Moderne Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Matthias Hecker, Markus Klug, Jörg Schmalian

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 [T-PHYS-102320]

Verantwortung: Jörg Schmalian
Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010141	Moderne Theoretische Physik I (Theorie D, Quantenmechanik I)	Vorlesung (V)	4	Jörg Schmalian
SS 2017	4010142	Übungen zu Moderne Theoretische Physik I	Übung (Ü)	2	Matthias Hecker, Markus Klug, Jörg Schmalian

Voraussetzungen
keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 [T-PHYS-102321]

Verantwortung: Matthias Steinhauser

Bestandteil von: [\[M-PHYS-101533\]](#) Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Vorlesung (V) Quantenmechanik II)		4	Matthias Steinhauser
WS 17/18	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II Übung (Ü)		1	Joshua Davies, Matthias Steinhauser, David Wellmann

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 [T-PHYS-102322]

Verantwortung: Matthias Steinhauser

Bestandteil von: [\[M-PHYS-101533\]](#) Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010151	Moderne Theoretische Physik II (Theorie E, Vorlesung (V) Quantenmechanik II)		4	Matthias Steinhauser
WS 17/18	4010152	Übungen zu Moderne Theoretische Physik II Übung (Ü)		1	Joshua Davies, Matthias Steinhauser, David Wellmann

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 [T-PHYS-102318]

Verantwortung: Alexander Shnirman

Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Turnus	Version
3	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010171	Moderne Theoretische Physik IIIa (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Shnirman
WS 17/18	4010172	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIa	Übung (Ü)	1	Boris Narozhnyy, Alexander Shnirman

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 [T-PHYS-102319]

Verantwortung: Alexander Shnirman

Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Turnus	Version
2,5	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010171	Moderne Theoretische Physik IIIa (Theorie F, Statistische Physik)	Vorlesung (V)	2	Alexander Shnirman
WS 17/18	4010172	Übungen zu Moderne Theoretische Physik IIIa	Übung (Ü)	1	Boris Narozhnyy, Alexander Shnirman

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1
[T-PHYS-103211]

Verantwortung: Alexander Mirlin

Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Version
3	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2
[T-PHYS-103212]

Verantwortung: Alexander Mirlin

Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Turnus	Version
2,5	Jedes Sommersemester	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" [T-PHYS-102312]

Verantwortung: Guido Drexlin, David Hunger, Ulrich Husemann, Heinz Kalt, Anke-Susanne Müller, Thomas Müller, Ulrich Nienhaus, Günter Quast, Thomas Schimmel, Alexey Ustinov, Martin Wegener, Georg Weiß, Wolfgang Wernsdorfer, Wulf Wulfhekel

Bestandteil von: [M-PHYS-101532] Moderne Experimentalphysik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

Erfolgreiche Übungsteilnahme an Moderner Experimentalphysik I, II und III.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Die Teilleistung [T-PHYS-102313] *Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
2. Die Teilleistung [T-PHYS-102314] *Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
3. Die Teilleistung [T-PHYS-102315] *Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" [T-PHYS-102316]

Verantwortung: Frans Klinkhamer, Kirill Melnikov, Alexander Mirlin, Milada Margarete Mühlleitner, Ulrich Nierste, Carsten Rockstuhl, Jörg Schmalian, Thomas Schwetz-Mangold, Alexander Shnirman, Matthias Steinhauser, Dieter Zeppenfeld

Bestandteil von: [M-PHYS-101533] Moderne Theoretische Physik

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Semester	1

Voraussetzungen

Erfolgreiche Übungsteilnahme an Moderner Theoretischer Physik I, II, IIIa und IIIb.

Es werden zwei Studienleistungen aus Moderner Theoretischer Physik I und mindestens fünf von sechs möglichen Studienleistungen aus den Veranstaltungen Moderner Theoretischer Physik II, IIIa und IIIb benötigt.

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

1. Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102317] *Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-102320] *Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

2. Es müssen 5 von 6 Bestandteilen erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-PHYS-102319] *Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-102322] *Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-103212] *Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-103211] *Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-102318] *Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.
- Die Teilleistung [T-PHYS-102321] *Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Organische Chemie [T-CHEMBIO-100209]

Verantwortung: wechselnde Dozenten, siehe Vorlesungsverzeichnis

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101742] Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch	Jedes Sommersemester	2

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	5101	Organische Chemie I	Vorlesung (V)	3	Hans-Achim Wagenknecht

Erfolgskontrolle(n)

Klausur über 120 Minuten

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker [T-CHEMBIO-103376]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101744] Physikalische Chemie für Physiker

Leistungspunkte	Sprache	Version
6	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	5222	Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker	Praktikum (P)	10	Artur Böttcher, Die Dozenten des Instituts, Detlef Nattland, Andreas- Neil Unterreiner

Voraussetzungen

gem. Dozent

T Teilleistung: Physikalische Chemie I [T-CHEMBIO-103385]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-CHEMBIO-101744] Physikalische Chemie für Physiker

Leistungspunkte	Sprache	Version
8	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	5206	Physikalische Chemie I	Vorlesung (V)	4	Manfred Kappes, Rolf Schuster
WS 17/18	5207	Übungen zur Vorlesung Physikalische Chemie I	Übung (Ü)	2	Assistenten, Manfred Kappes, Rolf Schuster, Dmitry Strelnikov

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet
[T-PHYS-104647]

Verantwortung:

Bestandteil von: [M-PHYS-101356] Überfachliche Qualifikationen

Leistungspunkte	Version
2	1

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik I [T-PHYS-102289]

Verantwortung: Ulrich Husemann

Bestandteil von: [M-PHYS-101353] Praktikum Klassische Physik I

Leistungspunkte	Sprache	Version
6	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4011113	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 17/18	4011123	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis
WS 17/18	4011133	Praktikum Klassische Physik I (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Ulrich Husemann, Hans Jürgen Simonis

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Klassische Physik II [T-PHYS-102290]

Verantwortung: Thomas Müller, Günter Quast

Bestandteil von: [M-PHYS-101354] Praktikum Klassische Physik II

Leistungspunkte	Sprache	Version
6	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4011213	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 1)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis
SS 2017	4011223	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 2)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis
SS 2017	4011233	Praktikum Klassische Physik II (Kurs 3)	Praktikum (P)	6	Günter Quast, Hans Jürgen Simonis

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum Moderne Physik [T-PHYS-102291]

Verantwortung: Andreas Naber

Bestandteil von: [M-PHYS-101355] Praktikum Moderne Physik

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Semester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4011313	Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
SS 2017	4011323	Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
WS 17/18	4011313	Praktikum Moderne Physik (Kurs 1)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf
WS 17/18	4011323	Praktikum Moderne Physik (Kurs 2)	Praktikum (P)	4	Gernot Guigas, Andreas Naber, Christoph Sürgers, Joachim Wolf

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner [T-PHYS-103243]

Verantwortung: Matthias Steinhauser

Bestandteil von: [M-PHYS-101686] Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner

Leistungspunkte	Sprache	Version
4	Deutsch	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4035053	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner	Praktikum (P)	4	Matthias Steinhauser
WS 17/18	4035053	Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner I	Praktikum (P)	4	Matthias Steinhauser

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Programmieren [T-PHYS-102292]

Verantwortung: Matthias Steinhauser

Bestandteil von: [M-PHYS-101531] Programmieren und Rechnernutzung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	4010221	Programmieren für Physiker	Vorlesung (V)	2	Matthias Steinhauser
SS 2017	4010222	Übungen zu Programmieren für Physiker	Übung (Ü)	2	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser
SS 2017	4010223	Praktikum zum Programmieren für Physiker	Praktikum (P)	5	Achim Mildenerger, Matthias Steinhauser

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Rechnernutzung [T-PHYS-102293]

Verantwortung: Günter Quast, Matthias Steinhauser

Bestandteil von: [M-PHYS-101531] Programmieren und Rechnernutzung

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
4	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4010211	Rechnernutzung in der Physik	Vorlesung (V)	2	Günter Quast, Matthias Steinhauser
WS 17/18	4010212	Übungen zur Rechnernutzung für Physiker	Übung (Ü)	1	Achim Mildenerger, Günter Quast, Matthias Steinhauser

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Rechnungswesen [T-WIWI-102816]

Verantwortung: Jan-Oliver Strych

Bestandteil von: [M-WIWI-101578] Grundlagen BWL 2

Leistungspunkte	Turnus	Version
4	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	2600002	Rechnungswesen I	Vorlesung (V)	2	Jan-Oliver Strych
WS 17/18	2600003	Übung zu Rechnungswesen	Übung (Ü)	2	Jan-Oliver Strych

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle erfolgt in Form einer schriftlichen Prüfung über 90 Minuten (nach §4(2), 1 SPO).

Die Prüfung wird in jedem Semester angeboten und kann zu jedem ordentlichen Prüfungstermin wiederholt werden.

Voraussetzungen

Keine

T Teilleistung: Softwaretechnik I [T-INFO-101968]

Verantwortung: Walter Tichy

Bestandteil von: [M-INFO-101175] Softwaretechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24518	Softwaretechnik I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Martin Blersch, Walter Tichy, Sebastian Weigelt

Erfolgskontrolle(n)

Die Erfolgskontrolle besteht aus einer schriftlichen Prüfung nach § 4 Abs. 2 Nr. 1 SPO im Umfang von i.d.R. 60 Minuten.

Voraussetzungen

Keine.

Empfehlungen

Das Modul *Programmieren* sollte abgeschlossen sein.

T Teilleistung: Softwaretechnik I Übungsschein [T-INFO-101995]

Verantwortung: Walter Tichy
Bestandteil von: [M-INFO-101175] Softwaretechnik I

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
0	Deutsch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	24518	Softwaretechnik I	Vorlesung / Übung 4 (VÜ)		Martin Blersch, Walter Tichy, Sebastian Weigelt

Erfolgskontrolle(n)

Es muss ein unbenoteter Übungsschein als Erfolgskontrolle anderer Art nach § 4 Abs. 2 Nr. 3 SPO erbracht werden.

Voraussetzungen

keine

Empfehlungen

Das Modul *Programmieren* sollte abgeschlossen sein.

T Teilleistung: Theoretische Meteorologie I [T-PHYS-101482]

Verantwortung: Corinna Hoose, Joaquim Pinto

Bestandteil von: [M-PHYS-101879] Einführung in die Meteorologie

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
6	Deutsch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
WS 17/18	4051021	Theoretische Meteorologie I	Vorlesung (V)	3	Corinna Hoose, Joaquim Pinto
WS 17/18	4051022	Übungen zu Theoretische Meteorologie I	Übung (Ü)	2	Corinna Hoose, Eva Hubel, Joaquim Pinto, Constanze Wellmann

Erfolgskontrolle(n)

Teilleistung ist bestanden, wenn mindestens 50% der Punkte aus den Übungen erbracht sind und einmal in der Übung vorgerechnet wurde.

Voraussetzungen

keine

T Teilleistung: Werkstoffkunde I & II [T-MACH-105145]

Verantwortung: Martin Heilmaier, Kay Weidenmann

Bestandteil von: [M-MACH-102562] Werkstoffkunde

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
11	Deutsch/Englisch	Jedes Wintersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2174560	Werkstoffkunde II für mach, phys	Vorlesung (V)	3	Martin Heilmaier, Hans Jürgen Seifert, Sven Ulrich
SS 2017	3174015	Materials Science and Engineering II (Lecture)	Vorlesung (V)	3	Jens Gibmeier
SS 2017	3174026	Materials Science and Engineering II (Tutorials)	Übung (Ü)	1	Jens Gibmeier, Mitarbeiter
WS 17/18	2173550	Werkstoffkunde I für mach, phys	Vorlesung (V)	4	Hans Jürgen Seifert, Sven Ulrich
WS 17/18	3173008	Materials Science and Engineering I (Lecture)	Vorlesung (V)	4	Jens Gibmeier
WS 17/18	3173009	Materials Science and Engineering I (Tutorial)	Übung (Ü)	1	Jens Gibmeier

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

Vorbedingung für mündliche Modulprüfung: Erfolgreiche Teilnahme am "Praktikum in Werkstoffkunde" (unbenoteter Schein)

Modellierte Voraussetzungen

Es müssen die folgenden Bestandteile erfüllt werden:

- Die Teilleistung [T-MACH-105146] *Werkstoffkunde Praktikum* muss erfolgreich abgeschlossen worden sein.

T Teilleistung: Werkstoffkunde Praktikum [T-MACH-105146]

Verantwortung: Martin Heilmaier, Anton Möslang, Kay Weidenmann

Bestandteil von: [M-MACH-102562] Werkstoffkunde

Leistungspunkte	Sprache	Turnus	Version
3	Deutsch/Englisch	Jedes Sommersemester	1

Veranstaltungen

Semester	LV-Nr.	Veranstaltungen	Art	SWS	Dozenten
SS 2017	2174587	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, Jahrgangsteil B	Praktikum (P)	3	Stefan Dietrich, Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Karl-Heinz Lang, Kay Weidenmann
SS 2017	2174597	Experimentelles Praktikum in Werkstoffkunde, Jahrgangsteil A	Praktikum (P)	3	Stefan Dietrich, Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Karl-Heinz Lang, Kay Weidenmann
SS 2017	3174016	Materials Science and Engineering Lab Course	Praktikum (P)	3	Stefan Dietrich, Jens Gibmeier, Martin Heilmaier, Karl-Heinz Lang, Kay Weidenmann

Erfolgskontrolle(n)

Eine Erfolgskontrolle muss stattfinden und kann schriftlich, mündlich oder anderer Art sein.

Voraussetzungen

keine

Stichwortverzeichnis

A		
Algorithmen I (M)	49	
Algorithmen I (T)	74	
Allgemeine Chemie: Grundlagen der Allgemeinen Chemie (für Bachelor-Studierende der Naturwissenschaften) (T)	75	
Allgemeine Meteorologie (T)	76	
Analysis 1 (M)	67	
Analysis 1 - Klausur (T)	77	
Analysis 2 (M)	41	
Analysis 2 - Klausur (T)	78	
Analysis 3 (M)	42	
Analysis 3 - Klausur (T)	79	
Anorganisch-Chemisches Praktikum für Physiker (T) ...	80	
Anorganische und Organische Chemie für Studierende der Physik (M)	44	
B		
Bachelorarbeit (M)	21	
Bachelorarbeit (T)	81	
Betriebswirtschaftslehre: Finanzwirtschaft und Rechnungs- wesen (T)	82	
Betriebswirtschaftslehre: Produktionswirtschaft und Marke- ting (T)	83	
Betriebswirtschaftslehre: Unternehmensführung und Infor- mationswirtschaft (T)	84	
C		
Computergestützte Datenauswertung (T)	85	
D		
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (M)	52	
Digitaltechnik und Entwurfsverfahren (T)	86	
E		
Einführung in das Rechnergestützte Arbeiten (T)	88	
Einführung in die Geophysik (M)	55	
Einführung in die Geophysik I (T)	89	
Einführung in die Geophysik II (T)	90	
Einführung in die Meteorologie (M)	58	
Einführung in die Meteorologie (T)	87	
Einführung in die Synoptik (T)	91	
F		
Funktionalanalysis (M)	72	
Funktionalanalysis (T)	92	
Funktionentheorie (M)	70	
Funktionentheorie - Prüfung (T)	93	
G		
Geophysikalische Geländeübungen (M)	56	
Geophysikalische Geländeübungen (T)	94	
Grundbegriffe der Informatik (M)	47	
Grundbegriffe der Informatik (T)	95	
Grundbegriffe der Informatik (Übungsschein) (T)	96	
Grundlagen BWL 1 (M)	53	
Grundlagen BWL 2 (M)	54	
H		
Höhere Mathematik I (M)	35	
Höhere Mathematik I (T)	97	
Höhere Mathematik II (M)	37	
Höhere Mathematik II (T)	98	
Höhere Mathematik III (M)	38	
Höhere Mathematik III (T)	99	
K		
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (M)	22	
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik (T)	100	
Klassische Experimentalphysik I, Mechanik - Vorleistung (T) 101		
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (M) ..	23	
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik (T) .	102	
Klassische Experimentalphysik II, Elektrodynamik - Vorlei- stung (T)	103	
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodyna- mik (M)	24	
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodyna- mik (T)	104	
Klassische Experimentalphysik III, Optik und Thermodyna- mik - Vorleistung (T)	105	
Klassische Theoretische Physik I, Einführung (M)	26	
Klassische Theoretische Physik I, Einführung (T)	106	
Klassische Theoretische Physik I, Einführung - Vorleistung (T)	107	
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (M)	27	
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik (T)	108	
Klassische Theoretische Physik II, Mechanik - Vorleistung (T)	109	
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (M) .	28	
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik (T) .	110	
Klassische Theoretische Physik III, Elektrodynamik - Vor- leistung (T)	111	
Klimatologie (T)	112	
L		
Lineare Algebra 1 (M)	39	
Lineare Algebra 1 - Klausur (T)	113	
Lineare Algebra 2 (M)	69	
Lineare Algebra 2 - Klausur (T)	114	
M		
Moderne Experimentalphysik (M)	29	

Moderne Experimentalphysik I, Atome und Kerne, Vorleistung (T).....	115	T	
Moderne Experimentalphysik II, Moleküle und Festkörper, Vorleistung (T).....	116	Theoretische Meteorologie I (T).....	141
Moderne Experimentalphysik III, Teilchen und Hadronen, Vorleistung (T).....	117	U	
Moderne Theoretische Physik (M).....	32	Überfachliche Qualifikationen (M).....	65
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 1 (T).....	118	W	
Moderne Theoretische Physik I, Quantenmechanik 1, Vorleistung 2 (T).....	119	Werkstoffkunde (M).....	46
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 1 (T).....	120	Werkstoffkunde I & II (T).....	142
Moderne Theoretische Physik II, Quantenmechanik 2, Vorleistung 2 (T).....	121	Werkstoffkunde Praktikum (T).....	143
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 1 (T).....	122		
Moderne Theoretische Physik IIIa, Statistische Physik 1, Vorleistung 2 (T).....	123		
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 1 (T).....	124		
Moderne Theoretische Physik IIIb, Statistische Physik 2, Vorleistung 2 (T).....	125		
Mündliche Prüfung "Moderne Experimentalphysik I - III" (T).....	126		
Mündliche Prüfung "Moderne Theoretische Physik I - III" (T).....	127		
O			
Organische Chemie (T).....	128		
P			
Physikalisch-chemisches Praktikum für Physiker (T)...	129		
Physikalische Chemie für Physiker (M).....	45		
Physikalische Chemie I (T).....	130		
Platzhalter Überfachliche Qualifikation 2 LP - unbenotet (T).....	131		
Praktikum Klassische Physik I (M).....	60		
Praktikum Klassische Physik I (T).....	132		
Praktikum Klassische Physik II (M).....	61		
Praktikum Klassische Physik II (T).....	133		
Praktikum Moderne Physik (M).....	62		
Praktikum Moderne Physik (T).....	134		
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (M)...	48		
Praktikum über Anwendungen der Mikrorechner (T) ..	135		
Programmieren (T).....	136		
Programmieren und Rechnernutzung (M).....	64		
R			
Rechnernutzung (T).....	137		
Rechnungswesen (T).....	138		
S			
Softwaretechnik I (M).....	51		
Softwaretechnik I (T).....	139		
Softwaretechnik I Übungsschein (T).....	140		