

Modulhandbuch

B.Sc. Physik



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Module und Modulgruppen

Experimentalphysik	3
Mathematik	16
Praktika	21
Nichtphysikalisches Ergänzungsfach	24
Fächerübergreifende Lehrveranstaltung	25
Bachelor-Thesis	26

Modulbeschreibung

Experimentalphysik

Modulname: Physik I					
Modul Nr. 05-11-1030	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0112-v1	Physik I		Vorlesung	4
	05-13-0112-ue	Physik I		Übung	2
2	Lerninhalt: Physikalische Größen, Newton'sche Axiome, Mechanik eines Massenpunktes, bewegte Bezugssysteme, Systeme von Massenpunkten, Dynamik starrer Körper, reale feste und flüssige Körper, elementare Thermodynamik, Physik der Gase, Strömungslehre, Wärmelehre, mechanische Schwingungen und Wellen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Newton'schen Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre,• besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren,• können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten• sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einzuschätzen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Demtröder: Experimentalphysik (Band 1), Springer Verlag; P. Tipler, Physik, Spektrum Verlag; D. Halliday, Physik; Wiley Verlag.				
10	Kommentar: In diesem Modul legen die Prüfer zu Beginn der Vorlesungszeit fest, unter welchen Bedingungen eine Notenverbesserung bis zu einer ganzen Notenstufe (1,0) erreicht werden kann, z. B., durch Ermittlung des Kenntnisstands in Tests oder bei der Präsentation von Hausaufgaben. Die Notenverbesserung hat auch in diesem Fall kein Einfluss auf das Bestehen der Fachprüfung.				

Modulbeschreibung

Modulname: Physik II					
Modul Nr. 05-11-1031	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0031-vl	Physik II (Elektrodynamik und Optik)		Vorlesung	4
	05-13-0031-ue	Physik II (Elektrodynamik und Optik)		Übung	2
2	Lerninhalt Elektrostatik, elektrischer Strom, statische Magnetfelder, Maxwell-Gleichungen, Elektrodynamik, Zeitlich veränderliche elektro-magnetische Felder, Schwingkreise, elektromagnetische Schwingungen und Wellen im Vakuum, elektromagnetische Wellen in Materie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und Elektrodynamik, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten, • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Demtröder: Experimentalphysik (Band 2), Springer Verlag; P. Tipler, Physik, Spektrum Verlag; D. Halliday, Physik, Wiley Verlag.				
10	Kommentar: In diesem Modul legen die Prüfer zu Beginn der Vorlesungszeit fest, unter welchen Bedingungen eine Notenverbesserung bis zu einer ganzen Notenstufe (1,0) erreicht werden kann, z. B. durch Ermittlung des Kenntnisstands in Tests oder bei der Präsentation von Hausaufgaben. Die Notenverbesserung hat auch in diesem Fall kein Einfluss auf das Bestehen der Fachprüfung.				

Modulbeschreibung

Modulname: Physik III					
Modul Nr. 05-11-1032	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-0302-ue	Physik III		Übung	2
	05-11-0302-vl	Physik III		Vorlesung	4
2	Lerninhalt: Elektromagnetische Wellen und Optik: Zeitlich veränderliche elektro-magnetische Felder, Wechselstromkreise, Schwingkreise, Maxwell-Gleichungen, Fermat'sches Prinzip, Huygen'sches Prinzip, Kohärenz, elektromagnetisches Spektrum, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Geometrische Optik, Polarisation, Interferenz, Beugung, Grundlagen des Lasers.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrodynamik und Optik, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten, • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: Wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Demtröder, Experimentalphysik (Band 2), Springer Verlag; E. Hecht, Optik, Oldenbourg Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Physik IV					
Modul Nr. 05-11-2014	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-2014-ue	Physik IV		Übung	1
	05-11-2014-vl	Physik IV		Vorlesung	3
2	Lerninhalt: Quantenmechanik des Wasserstoffatoms, Atome mit mehreren Elektronen, Emission und Absorption von Licht durch Atome, Grundlagen des Lasers, Einführung in die Molekülphysik.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Atomphysik und Molekülphysik, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten, • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Demtröder: Experimentalphysik (Band 3), Springer Verlag; P. Tipler, Physik, Spektrum Verlag; D. Halliday, Physik, Wiley Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Physik V					
Modul Nr. 05-11-2015	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-2015-ue	Physik V		Übung	1
	05-11-2015-vl	Physik V		Vorlesung	3
2	Lerninhalt: Aufbau kondensierter Materie (Kristalle, amorphe Systeme), Konzepte zur Beschreibung periodischer Strukturen, Strukturbestimmung, Bindungstypen, elastische Eigenschaften, Gitterschwingungen, Elektronen im Festkörper, thermische Eigenschaften, elektronische Bandstruktur, Halbleiter, dielektrisches Verhalten, Magnetismus.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen festkörperphysikalische Konzepte, • wissen um Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen und Messmethoden der Physik der kondensierten Materie, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten, • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30/120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: H. Ibach, H. Lüth, Festkörperphysik, Springer Verlag; N. Ashcroft, N Mermin, Solid State Physics, Saunders College Publishing, Ch. Kittel, Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Physik VI					
Modul Nr. 05-11-2016	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Markus Roth		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-2016-vl	Physik VI		Vorlesung	3
	05-13-2016-ue	Physik VI		Übung	1
2	Lerninhalt: Aufbau und Eigenschaften von Atomkernen, Radioaktivität: Alpha-, Beta- und Gamma-Zerfall, Kernspektroskopie, Kernkräfte und Kernmodelle, Kernreaktionen, Grundlagen der Elementarteilchenphysik und der Nuklearen Astrophysik, Grundlagen der Teilchenbeschleuniger.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen kernphysikalische Konzepte, wissen um Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen der Kernphysik, • besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • können selbständig und kompetent Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen bearbeiten • sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche / schriftliche Prüfung, Dauer: 30/120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche/schriftliche Prüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: Th. Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner Verlag; B. Povh et al., Teilchen und Kerne, Springer Verlag; K. Krane, Introductory Nuclear Physics, Wiley Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Allgemeine und übergreifende Konzepte der Experimentalphysik					
Modul Nr. 05-11-1093	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. nat. Thorsten Kröll		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname Kein Kurs	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt: Die Studierenden reflektieren im Selbststudium über die wissenschaftlichen Grundlagen der Physik und die Zusammenhänge zwischen den physikalischen Einzeldisziplinen. Ausgangspunkt sind die in den Veranstaltungen Physik I-III in Frontalunterricht und Übungen sowie im Grundpraktikum durch eigene Versuchsdurchführung erworbenen Kenntnisse, die miteinander verknüpft werden sollen. Das Wissen wird durch eine Verknüpfung horizontaler (Vorlesung - Praktikum) und vertikaler (zwischen Disziplinen) Denkrichtungen vertieft. Es entsteht ein Gesamtbild der Physik als breitangelegte Grundlagenwissenschaft.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Nachdem die Studierenden das Modul abgeschlossen haben, können sie <ul style="list-style-type: none"> • Inhalte und Konzepte zwischen den physikalischen Einzeldisziplinen transferieren, • breites und integriertes Wissen auf physikalische Probleme anwenden, • physikalische Problemstellungen analysieren und Lösungsansätze skizzieren, • mündlich eine physikalische Argumentation führen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., BWS b/nb) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Demtröder: Experimentalphysik (Band 1 & 2), Springer Verlag; P. Tipler, Physik, Spektrum Verlag; D. Halliday, Physik, Wiley Verlag; E. Hecht, Optik, Oldenbourg Verlag.				
10	Kommentar: Es wird empfohlen, dass vor Ablegen der Fachprüfung in diesem Modul alle Fachprüfungen in Physik I-III bestanden und die Studienleistung im Physikalischen Grundpraktikum erworben wurde.				

Modulbeschreibung

Modulname: Rechenmethoden zur Physik					
Modul Nr. 05-11-2207	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0123-vl	Rechenmethoden zur Physik		Vorlesung	2
	05-13-0123-ue	Rechenmethoden zur Physik		Übung	2
2	Lerninhalt: Vektoralgebra, Koordinatensysteme, Vektoranalysis, Integration von Feldern und Integralsätze, Fourier-Reihen und Transformationen, Differentialgleichungen, Matrizen-Kalkül.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Definitionen, Begriffe und Lösungsstrategien in der Analysis, der Linearen Algebra und der Theorie der Differentialgleichungen, • sind befähigt, mathematische Lösungsstrategien im Hinblick auf ausgewählte physikalische Fragestellungen zu identifizieren und anzuwenden, • sind kompetent in der Anwendung der mathematischen Methoden auf physikalische Probleme und Fragestellungen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., BWS b/nb) Bausteinbegleitende Prüfung: [05-13-0123-ue] (Studienleistung, fakultativ, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Studienleistung und bestandene Fachprüfung, bestandene Studienleistung ist Zulassungsbedingung zur Klausur				
7	Benotung: Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%) Bausteinbegleitende Prüfung: [05-13-0123-ue] (Studienleistung, fakultativ, Gewichtung: 0%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: S. Großmann, Mathematischer Einführungskurs für die Physik, Springer Verlag; H. Schulz: Physik mit Bleistift, Verlag Harri Deutsch.				
10	Kommentar: Der frühzeitige Besuch dieser Veranstaltung im Laufe des Studiums wird allen Physikstudenten dringend empfohlen.				

Modulbeschreibung

Theoretische Physik

Modulname: Theoretische Physik I: Klassische Mechanik					
Modul Nr. 05-12-3040	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0282-v1	Theoretische Physik I: Klassische Mechanik		Vorlesung	4
	05-13-0282-ue	Theoretische Physik I: Klassische Mechanik		Übung	2
2	Lerninhalt: Newton'sche Mechanik, Bezugssysteme, Transformationen, Erhaltungssätze, Zentralkraftprobleme, Schwingungen, Zwangskräfte, generalisierte Koordinaten, Variationsprinzipien und Wirkungsfunktion Lagrange'sche und Hamilton'sche Mechanik, Starre Körper, Spezielle Relativitätstheorie				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">wissen um die Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der analytischen Mechanik, speziell Kinematik und Dynamik von Massenpunkten, Punktmassensystemen und starren Körpern, Lagrange- und Hamilton-Formalismus,besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen mit den erlernten theoretischen Methoden anwenden und kommunizieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird von Dozent(in) angegeben, zum Beispiel: W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Band 1&2), Springer Verlag; W. Greiner, Theoretische Physik (Band 1&2), Verlag Harri Deutsch; H. Goldstein, Klassische Mechanik, Wiley Verlag; F. Kuypers Klassische Mechanik, Wiley Verlag.				
10	Kommentar: In diesem Modul legen die Prüfer zu Beginn der Vorlesungszeit fest, unter welchen Bedingungen eine Notenverbesserung um bis zu einer Notenstufe (1,0) erreicht werden kann, z. B., durch die Ermittlung des Kenntnisstands in Tests oder bei der Präsentation von Hausaufgaben. Die Notenverbesserung hat auch in diesem Fall keinen Einfluss auf das Bestehen der Fachprüfung.				

Modulbeschreibung

Modulname: Theoretische Physik II: Quantenmechanik					
Modul Nr. 05-12-1041	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-0111-ue	Theoretische Physik II		Übung	2
	05-11-0111-vl	Theoretische Physik II		Vorlesung	4
2	Lerninhalt: Grundlagen und Formalismus der Quantentheorie, Quantenmechanik von Einteilchensystemen, einfache eindimensionale Systeme (Kasten, harmonischer Oszillator), Drehimpulsalgebra und Drehimpulskopplung, Wasserstoffproblem, Näherungsmethoden (Variationsnäherung und Störungstheorie), Systeme identischer Teilchen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> wissen um die Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der Quantenmechanik mit Anwendung z. B. auf das Wasserstoffatom und den harmonischen Oszillator, Observablen und Operatoren, Störungstheorie, besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen mit den erlernten theoretischen Methoden anwenden und kommunizieren, sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: Wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Band 5/1 & 5/2), Springer Verlag; W. Greiner, Theoretische Physik (Band 4), Verlag Harri Deutsch; A. Messiah Quantenmechanik, de Gruyter Verlag; J. Sakurai: Modern Quantum Mechanics, Addison Wesley Longman Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Theoretische Physik III: Elektrodynamik					
Modul Nr. 05-12-1042	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-1002-ue	Theoretische Physik III		Übung	2
	05-11-1002-vl	Theoretische Physik III		Vorlesung	4
2	Lerninhalt: Elektro- und Magnetostatik, Grundlagen der Maxwell-Theorie, elektromagnetische Felder und Wellen (Strahlung, Polarisation), Elektrodynamik kontinuierlicher Medien, Kovariante Formulierung der Maxwell'schen Theorie.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> wissen um die Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der klassischen Feldtheorie, speziell Vektorfelder, Maxwellgleichungen, Elektro- und Magnetostatik, Strahlung und Polarisation, besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen mit den erlernten theoretischen Methoden anwenden und kommunizieren, sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Band 3), Springer Verlag; W. Greiner, Theoretische Physik (Band 3), Verlag Harri Deutsch; J. Jackson, Klassische Elektrodynamik, de Gruyter Verlag; F. Scheck, Theoretische Physik (Band 3), Springer Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Theoretische Physik IV: Thermodynamik und Statistische Physik					
Modul Nr. 05-14-1044/f	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-1211-v1	Theoretische Physik IV: Statistische Physik		Vorlesung	4
	05-13-1211-ue	Theoretische Physik IV: Statistische Physik		Übung	2
2	Lerninhalt: Klassische Thermodynamik: Diskussion von Grundbegriffen, Kreisprozesse, chemische Reaktionen und Phasengleichgewichte, Statistische Physik (u.a. Zustandssummen und statistische Gesamtheiten), Ideale und reale Gase, Ideale Quantengase (Fermi- und Bosegase).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> wissen um die Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der Thermodynamik und Statistischen Physik, speziell Wahrscheinlichkeiten, Verteilungen, Dichtematrix, Zustandssumme, thermodynamische Potentiale, Quantenstatistik, ideale und reale Gase und Phasenübergänge, besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen mit den erlernten theoretischen Methoden anwenden und kommunizieren, sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: W. Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Band 6), Springer Verlag; W. Greiner, Theoretische Physik (Band 9), Verlag Harri Deutsch; F. Reif, Fundamentals of Statistical and Thermal Physics, Waveland Verlag; K. Huang: Introduction to Statistical Physics, Taylor and Francis Verlag				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Theoretische Physik V: Übergreifende Konzepte					
Modul Nr. 05-12-1055	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-1055-vl	Theoretische Physik V: Übergreifende Konzepte		Vorlesung	4
	05-13-1055-ue	Theoretische Physik V: Übergreifende Konzepte		Übung	1
2	Lerninhalt: Symmetrien in der Physik (zum Beispiel anhand von Gruppentheorie, Noether-Theorem), Integrabilität (zum Beispiel anhand von Hamilton-Jacobi-Formalismus, Chaos, Satz von Liouville), Superpositionsprinzip (zum Beispiel anhand des Pfadintegral-Formalismus in der Quantenmechanik und in der Statistischen Physik, von semiklassischen Methoden und der geometrischen Optik), Wirkungsprinzipien (zum Beispiel anhand von klassischer Feldtheorie, Lagrangeformalismus, Variationsprinzip, Eichprinzip).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • vertiefen ihre Kenntnisse der Grundlagen, Methoden und Konzepte der Theoretischen Physik am Beispiel der Themenbereiche klassische Mechanik, Quantenmechanik, Elektrodynamik, Thermodynamik und Statistische Physik, • erhalten einen detaillierten Einblick in die Vernetzung der den oben genannten Themenbereichen zu Grunde liegenden theoretisch-physikalischen Konzepte, • besitzen Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, • sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen unter Verwendung der vermittelten Methoden. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 90 Min., BWS b/nb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Mathematik

Modulname: Analysis 1					
Modul Nr. 04-00-0001	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0003-vu	Analysis I		Vorlesung und Übung	6
	04-00-0003-tt	Analysis I		Tutorium	2
2	Lerninhalt: Reelle und komplexe Zahlen, Vollständigkeit, Konvergenz von Folgen und Reihen, Topologie der reellen Zahlen, Kompaktheit, Funktionsbegriff, Stetige Funktionen, Elementare Funktionen, Differenzierbare Funktionen, Mittelwertsatz, Satz von Taylor, Integralrechnung, Hauptsatz der Differential- und Integralrechnung, Integrationstechniken				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none">• Funktionen einer reellen Variablen mit grundlegenden Konzepten (Grenzwert, Stetigkeit, Differenzierbarkeit, Vollständigkeit usw.) analysieren,• mathematische Schlussfolgerungen mit verschiedenen Beweismethoden herleiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 90 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: O. Forster, Analysis I & II, Vieweg Verlag; H. Heuser, Lehrbuch der Analysis 1 & 2, Teubner Verlag, K. Königsberger, Analysis 1 & 2, Springer Verlag, Ch. MacCluer, Honors Calculus, Princeton Univ. Press; W. Rudin: Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Analysis 2					
Modul Nr. 04-00-0003	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0002-vu	Analysis II		Vorlesung und Übung	6
	04-00-0002-tt	Analysis II		Tutorium	2
2	Lerninhalt: Konvergenz von Funktionenfolgen, Potenzreihen, Topologie metrischer Räume, Normen auf dem R^n , Differentialrechnung mehrerer Variablen, partielle Ableitungen, Ableitungsregeln, Gradient, Höhere Ableitungen und Satz von Taylor in mehreren Variablen, Lokale Extrema, Lokale Umkehrbarkeit und implizite Funktionen, Mehrdimensionale Integration: Rechentechniken, Kurven im R^n , Integralsätze von Gauß und Stokes.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Nach dem Besuch des Moduls können die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • Funktionen, die von mehreren Variablen abhängen, mit grundlegenden Konzepten (Stetigkeit, totale und partielle Differenzierbarkeit, Integration) analysieren, • geometrische Zusammenhänge in mehrdimensionalen Räumen mit topologischen Grundkonzepten untersuchen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 90 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: K. Königsberger, Analysis 1 & 2, Springer Verlag; O. Forster, Analysis I & II. Vieweg Verlag; H. Heuser, Lehrbuch der Analysis 1 & 2, Teubner Verlag; W. Rudin, Principles of Mathematical Analysis, McGraw-Hill Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Lineare Algebra (für Physiker)					
Modul Nr. 04-00-0127	Kreditpunkte 8 CP	Arbeitsaufwand 240 h	Selbststudium 150 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-10-0337-vu	Lineare Algebra (für Physiker)		Vorlesung und Übung	6
2	Lerninhalt: Vektorräume und lineare Abbildungen Matrizen, Basistransformationen, lineare Gleichungssysteme, Determinanten, Eigenwerte, orthogonale und unitäre Transformationen, symmetrische, hermitesche und normale Matrizen, quadratische Formen, Diagonalisierung und Normalformen.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> kennen Konzepte, Begriffe und Methoden der Linearen Algebra, insbesondere analytische Geometrie, Vektorräume und lineare Abbildungen, Matrizen, Eigenwerte und Orthogonalisierung, sind befähigt, mathematische Lösungsstrategien im Hinblick auf die genannten Themenfelder mit den erlernten Methoden anzuwenden, mathematische Beweise nachzuvollziehen und in einfachen Fällen zu führen. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Dauer: 120 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Standardkategorie, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: K. Jänich, Lineare Algebra, Springer Verlag; G. Fischer, Lineare Algebra, Springer Verlag; P. Halmos: Finite-dimensional vector spaces, Springer Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Funktionentheorie					
Modul Nr. 04-00-0012/f	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0053-vu	Funktionentheorie		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt: Cauchy-Riemann Differentialgleichungen, Kurvenintegrale, Integralsatz und Integralformel von Cauchy, Analytizität, Satz von Liouville und Hauptsatz der Algebra, Laurentreihen und isolierte Singularitäten, Residuensatz.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • sind sie mit den Cauchy-Riemannschen Differentialgleichungen vertraut, • können sie Kurvenintegrale analysieren und berechnen, • sind sie mit dem Cauchyschen Integralsatz und der Cauchyschen Integralformel vertraut und können deren Implikationen aufzeigen, • sind sie mit der Bedeutung der Potenzreihen in der Funktionentheorie vertraut, • können sie den Satz von Liouville und den Hauptsatz der Algebra erklären, • können sie Laurentreihen analysieren, • können sie isolierte Singularitäten anhand konkreter Beispiele erklären, • sind mit dem Residuensatz und dessen Implikationen vertraut. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 60 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: E. Freitag, Funktionentheorie I, Springer Verlag; R. Remmert, Funktionentheorie I, Springer Verlag; J. Conway: Functions of one complex variable, Springer Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Gewöhnliche Differentialgleichungen					
Modul Nr. 04-00-0011/f	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 75 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Wintersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	04-00-0054-vu	Gewöhnliche Differentialgleichungen		Vorlesung und Übung	3
2	Lerninhalt: Trennung der Variablen, Sätze von Picard-Lindelöf und Peano, lokale und globale Theorie, lineare Systeme erster und höherer Ordnung, Variation-der-Konstanten-Formel, Prinzip linearisierter Stabilität, Lyapunov-Stabilität.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Nach dem Besuch des Moduls <ul style="list-style-type: none"> • können sie die Methode der Trennung der Variablen, • sind sie mit den Sätzen von Picard-Lindelöf und Peano vertraut, • sind sie mit der lokalen und globalen Existenztheorie gewöhnlicher Differentialgleichungen vertraut, • können sie lineare Systeme erster und höherer Ordnung analysieren, • können Sie die Variation der konstanten Formel entwickeln, • können sie das Prinzip linearisierter Stabilität formulieren und anwenden, • sollten sie den Begriff der Lyapunov Stabilität erklären und auf konkrete Beispiele anwenden können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Dauer: 60 Min., Standard BWS)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Fachprüfung, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul für B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: H. Amann, Gewöhnliche Differentialgleichungen, de Gruyter Verlag; W. Walther: gewöhnliche Differentialgleichungen, Springer Verlag.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Praktika

Modulname: Physikalisches Grundpraktikum					
Modul Nr. 05-15-2213	Kreditpunkte 13 CP	Arbeitsaufwand 390 h	Selbststudium 270 h	Moduldauer 3 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. Thomas Walther		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-15-0063-pr	Physikalisches Grundpraktikum III		Praktikum	2
	05-15-2213-vu	Physikalisches Grundpraktikum Blockveranstaltung		Vorlesung und Übung	2
	05-15-0033-pr	Physikalisches Grundpraktikum I		Praktikum	2
	05-15-0053-pr	Physikalisches Grundpraktikum II		Praktikum	2
2	Lerninhalt: 27 Versuche (25 Pflichtversuche, 2 Wahlpflichtversuche) aus den Themenfeldern: Mechanik (z. B. Kreisel), Wärmelehre (z. B. Wärmepumpe), Elektrizitätslehre (z. B. Hall-Effekt), Optik (z. B. Michelson-Interferometer), Kernphysik (z. B. Gammaskopie), zusätzlich Blockveranstaltung Messunsicherheiten und Datenanalyse.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> wissen durch selbständiges Lernen über weitere Aspekte aus Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Thermodynamik und Kernphysik Bescheid, kennen Methoden zur Protokollierung von Messungen und Durchführung von Experimenten, sind befähigt, durch Betrachtung der experimentellen Unsicherheiten, die Ergebnisse kritisch beurteilen zu können und sind in der Lage, sich aus angegebener Literatur selbständig in ein begrenztes Themengebiet einzuarbeiten; können kompetent physikalischen Grundlagen im Rahmen einer mündlichen Besprechung vorstellen und mit Tutoren und Kommilitonen diskutieren. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen sind die Studierenden nach dem Grundpraktikum kompetent darin, elementare wissenschaftliche Kommunikationsformen anzuwenden und in Teams zu arbeiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Studienleistung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: Allgemeine Physik-Lehrbücher und Lehrbücher zu physikalischen Praktika, z. B., W. Walcher, Praktikum zur Physik Teubner Verlag und ausführliche Literaturmappen im Lernzentrum				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Computational Physics					
Modul Nr. 05-11-1505	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Sommersemester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. nat. Thorsten Kröll		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-1932-ue	Computational Physics		Übung	2
	05-11-1932-vl	Computational Physics		Vorlesung	2
2	Lerninhalt: Grundlagen der Modellierung physikalischer Probleme: Programmierung, elementare numerische Verfahren, Gleichungssysteme und Matrixmethoden, gewöhnliche Differentialgleichungen und Anfangswertprobleme, partielle Differentialgleichungen und Randwertprobleme, Fouriertransformation, Monte-Carlo-Methoden, statistische Datenmodellierung.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende numerische Verfahren und deren Anwendung in der Physik, • sind befähigt, physikalische Problemstellungen aus den bisher bearbeiteten Themengebieten unter Verwendung von Software und numerischen Methoden auf dem Computer zu modellieren und selbständig Lösungsstrategien für derartige Problemstellungen zu entwickeln, • sind kompetent in der Bearbeitung von physikalischen Fragestellungen auf dem Computer unter Zuhilfenahme von numerischen Methoden und Software. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Sonderform, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Fachprüfung, Sonderform, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird vom Dozenten angegeben, zum Beispiel: J. Thijssen, Computational Physics, Cambridge University Press; W. Press et al., Numerical Recipes, Cambridge University Press; Wolfram, Mathematica Handbuch.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Modulname: Fortgeschrittenenpraktikum					
Modul Nr. 05-15-2220	Kreditpunkte 16 CP	Arbeitsaufwand 480 h	Selbststudium 390 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. nat. Thorsten Kröll		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-15-1063-pr	Physikalisches Praktikum für Fortgeschrittene		Praktikum	6
2	Lerninhalt: 12 Wahlpflichtversuche aus den Themenfeldern: Atom- und Molekülphysik (z. B. Infrarot-Spektroskopie), Optik (z. B. Nd:YAG-Laser und Frequenzverdopplung), Physik der kondensierten Materie (z. B. Quanten-Hall-Effekt), Kern- und Teilchenphysik (z. B. Lebensdauer von Myonen), Messtechnik (z. B. Operationsverstärkerschaltungen).				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen und wissen vertiefte Techniken im Experimentieren, der wissenschaftlichen Protokollführung und kennen komplexere Verfahren der Datenanalyse; sie erwerben dabei vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der modernen Atom- und Molekülphysik, der Physik kondensierter Materie, der Kernphysik, der modernen Optik und messtechnische Anwendungen in verschiedensten Bereichen, • besitzen Fertigkeiten in der Durchführung von Experimenten und deren Analyse, einschließlich der kritischen Einschätzung experimenteller Unsicherheiten, sowie methodisches Grundwissen um die Abfassung einer wissenschaftlichen Arbeit, • sind kompetent darin, sich selbständig in ein abgegrenztes Themengebiet mit ausgewählter Literatur (zum Teil in englischer Sprache) einzuarbeiten, die extrahierten Ergebnisse kritisch zu beurteilen und ihre Kenntnisse sowohl im mündlichen Vorgespräch als auch in der schriftlichen Ausarbeitung darzustellen; die Studierenden beherrschen elementare Formen der wissenschaftlichen Diskussion. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Studienleistung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: Lehrbücher aus den genannten Bereichen der Physik und physikalischen Messtechnik Literaturmappen im Lernzentrum.				
10	Kommentar				

Modulbeschreibung

Nichtphysikalisches Ergänzungsfach

Modulname Nichtphysikalisches Ergänzungsfach					
Modul Nr.	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium Abh. vom anbietenden Fachbereich	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus wird vom anbietenden FB festgelegt
Sprache wird vom anbietenden FB festgelegt			Modulverantwortliche Person Studiendekan FB Physik		
1	Kurse des Moduls				
Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS	
	Die Liste der aktuell ohne Antrag wählbaren Nichtphysikalischen Ergänzungsfächer ist als Anlage zur Studienordnung ausgefertigt. Konkrete Absprachen existieren z.T. schon seit längerer Zeit. Das Angebot ist einer kontinuierlichen Überarbeitung unterworfen.			Wird vom anbietenden FB festgelegt	
2	Lerninhalt: Wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen Konzepte und Wissen um Phänomene und Begriffe in einem Feld außerhalb der Physik, wo sie durch geeignete Kombination von Lehrveranstaltung entweder eine kohärente, grundständige Einführung in die Konzepte und Arbeitsmethoden erhalten oder eine breite Übersicht über das Feld bekommen,besitzen Fertigkeiten in der Vernetzung der erlernten Konzepte mit anderem physikalischen oder nichtphysikalischen Grundlagenwissen und in der Anwendung der erlernten Methoden sowie in der Kommunikation der Ergebnisse,sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen aus den behandelten Themenbereichen in einem außerphysikalischen begrifflichen Umfeld.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
5	Prüfungsform: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
7	Benotung: Standard BWS oder BWS b/nb				
8	Verwendbarkeit des Moduls: B. Sc. Physik: bis zu zwei Kreditpunkte, die die Vorgaben der Studienordnung für das Nichtphysikalische Ergänzungsfach (12 CP) übertreffen, können auf die Fächerübergreifenden Lehrveranstaltungen übertragen werden, da diese Bereiche in der Regel die fachfremden Kompetenzen und die Vernetzung physikalischer und nichtphysikalischer Inhalte fördern.				
9	Literatur: wird von Dozenten angegeben.				
10	Kommentar: Die konkrete Modulbeschreibung richtet sich nach den anbietenden Fach- und Studienbereichen.				

Modulbeschreibung

Fächerübergreifende Lehrveranstaltung

Modulname Fächerübergreifende Lehrveranstaltungen					
Modul Nr.	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium abh. vom anbietenden Fachbereich	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus wird vom anbietenden FB festgelegt
Sprache wird vom anbietenden FB festgelegt			Modulverantwortliche Person Studiendekan FB Physik		
1	Kurse des Moduls				
Kurs Nr.	Kursname aus dem Angebot der TU Darmstadt frei wählbare Veranstaltungen zur Vermittlung von interdisziplinären Arbeitstechniken und nicht fachspezifischen Schlüsselqualifikationen, z. B. Ringvorlesungen, Kolloquien, interdisziplinäre Seminare, Sprachkurse, didaktische Aus- und Weiterbildung	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt	SWS Wird vom anbietenden FB festgelegt	
2	Lerninhalt: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">kennen Konzepte, Begriffe und Techniken in nicht fachspezifischen Arbeitsumgebungen und Methoden nicht fachspezifischer Schlüsselqualifikationen nach eigener Wahl, besitzen Fertigkeiten im Umgang mit den erlernten Arbeitstechniken oder Methoden und können nichtphysikalische und übergreifende Inhalte mit ihrem mathematisch-physikalischen Fachwissen vernetzen,sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen in multi- und interdisziplinären Arbeitsumgebungen oder in der Anwendung der Schlüsselqualifikationen im Arbeitsalltag oder der konkreten Lebenssituation.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
5	Prüfungsform: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: wird vom anbietenden Fach- oder Studienbereich festgelegt				
7	Benotung Standard BWS oder BWS b/nb				
8	Verwendbarkeit des Moduls: B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird von Dozenten angegeben.				
10	Kommentar: Die konkrete Modulbeschreibung richtet sich nach den anbietenden Fach- und Studienbereichen.				

Modulbeschreibung

Bachelor-Thesis

Modulname Bachelor-Thesis					
Modul Nr. 05-00-4015	Kreditpunkte 12 CP	Arbeitsaufwand 360 h	Selbststudium s.u. Kommentar	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus flexibel
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Vorsitzender der B. Sc-Prüfungskommission (aktuell : Barbara Drossel)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Bachelor-Thesis (Forschungsprojekt)	15	Forschungsprojekt	s.u. Komm.
2	Lerninhalt: Einarbeitung in die Thematik eines Forschungsprojekts, Planung der Bearbeitung der Fragestellung, experimentelle und/oder theoretische Bearbeitung des Themas, Dokumentation der Ergebnisse durch Abfassen der Bachelor-Thesis.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none">wissen die Grundlagen zu einer aktuellen, in der Regel forschungsbezogenen Fragestellung, kennen Methoden zur Bearbeitung der Fragestellungen und sind vertraut mit adäquaten Hilfsmitteln zur Bearbeitung des Themas, kennen Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten und Elemente wissenschaftlicher Präsentation und Diskussion,sind befähigt, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die konkrete Fragestellung mit den neu erworbenen Methoden und Hilfsmitteln anzuwenden, um so die eng begrenzte Aufgabenstellung wissenschaftlich zu bearbeiten, sie sind der Lage, die Ergebnisse in adäquater Form schriftlich und mündlich zu präsentieren und wissenschaftlich zu diskutieren,sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation abgegrenzter Themen aus der Physik unter Anwendung der im Studium erworbenen Fertigkeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: 135 CP im Bachelor-Studiengang Physik und die bestandene Fachprüfung im Modul „Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik“ (Modul 05-11-1093) an der TU Darmstadt.				
5	Prüfungsform: benotete Fachprüfung: schriftlich (Bachelor-Thesis)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird von Dozenten angegeben, abhängig vom Forschungsgebiet.				
10	Kommentar: 360 Stunden Projektarbeit inklusive Abfassen der Thesis innerhalb von 13 Wochen (z.T. unter Anleitung)				

Modulbeschreibung

Modulname Abschlussvortrag zur Bachelor Thesis					
Modul Nr. 05-10-4002	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium s.u. Kommentar	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus flexibel
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Vorsitzender der B. Sc.-Prüfungskommission (aktuell : Barbara Drossel)		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	1	Abschlussvortrag zur Bachelor Thesis	3	Vortrag	s.u. Komm.
2	Lerninhalt: Präsentation der Ergebnisse der Bachelor Thesis in einem Vortrag mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse: Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten und Elemente wissenschaftlicher Präsentation und Diskussion, • sind der Lage, die Ergebnisse in adäquater Form mündlich zu präsentieren und eine wissenschaftliche Diskussion für führen, • sind kompetent in der selbständigen Vorbereitung und Präsentation abgegrenzter Themen aus der Physik unter Anwendung der im Studium erworbenen Fertigkeiten. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme: 135 CP im Bachelor-Studiengang Physik und die bestandene Fachprüfung im Modul „Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik“ (Modul 05-11-1093) an der TU Darmstadt.				
5	Prüfungsform: mündlich (Vortrag ca. 30 Minuten)				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten: bestandene Fachprüfung				
7	Benotung: Standardbewertungssystem				
8	Verwendbarkeit des Moduls: Pflichtmodul im B. Sc. Physik				
9	Literatur: wird von Dozenten angegeben, abhängig vom Forschungsgebiet.				
10	Kommentar: 90 Stunden Vorbereitung und Durchführung der Präsentation (z.T. mit Anleitung)				