

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 1
--	------------	----------------------	------

Modulliste Bachelor Physik

BP-01	Experimentalphysik I für Physiker	WS
BP-02	Einführung in die Mathematischen Methoden der Physik	WS
BP-03	Mathematik für Physiker I	WS
<i>BP-04</i>	<i>Wahlpflichtfach I</i>	
BP-04 A	Allgemeine Chemie	WS
BP-04 B	Grundlagen der Informatik I	WS
BP-05	Experimentalphysik II für Physiker	SS
BP-06	Theorie der höheren Mechanik	SS
BP-07	Mathematik für Physiker II	SS
<i>BP-08</i>	<i>Wahlpflichtfach II</i>	
BP-08 A	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie	WS
BP-08 B	Grundlagen der Informatik II	SS
BP-09	Experimentalphysik III für Physiker: Atom- und Quantenphysik	WS
BP-10	Theorie der Elektrodynamik	WS
BP-11	Mathematik für Physiker III	WS
<i>BP-12</i>	<i>Wahlpflichtfach III</i>	
BP-12 A	Physikalische Chemie 1 – Thermodynamik und Elektrochemie	SS
BP-12 B	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar	WS
BP-12 C	Numerik I + II für Physiker	WS+SS
BP-13	Experimentalphysik IV für Physiker: Festkörperphysik	SS
BP-14	EDV/Messtechnik	SS
BP-15	Theorie der Quantenmechanik	SS
<i>BP-16</i>	<i>Wahlpflichtfach IV</i>	
BP-16 A	Physikalisch-chemisches Praktikum 1	WS
BP-16 B	Grundlagen der Informatik III	SS
BP-17	Experimentalphysik V für Physiker: Kern- und Hadronenphysik	WS
BP-18	Fortgeschrittenen-Praktikum	WS+SS
BP-19	Theorie der Thermodynamik	WS
<i>BP-20</i>	<i>Wahlfach (nicht-naturwiss.)</i>	
BP 20 A	Optimierung I für Physiker	SS
BP-21	Übergreifende Zusammenhänge in der Experimentalphysik	SS / WS
BP-22	Übergreifende Zusammenhänge in der Theoretischen Physik	SS / WS
<i>BP-23</i>	<i>Studienprojekt/Spezialveranstaltung</i>	
BP-23 A	Vielteilchenphysik	SS
BP-23 B	Lernen durch Lehren	SS
BP-23 C	Mathematik für Physiker IV	SS
BP-23 D	Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik	WS

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 2
--	------------	----------------------	------

BP-23 E	Approximationstheorie für Physiker	WS, unregelm.
BP-23 F	Studienprojekt	SS
BP-23 G	Methoden und Anwendungen der Atom- und Kernphysik	SS
BP-23 H	English for young physicists	WS
BP-23 I	Proseminar "Experimentelle Kern- und Teilchenphysik"	WS
BP-23 J	Proseminar „Theoretische Kern- und Hadronenphysik“	SS
BP-23 K	Elementare Differentialgeometrie	unregelm.
BP-23 L	Regenerative Energiequellen und Photovoltaik	SS
BP-23 M	Computerübungen zur Quantenmechanik	SS
BP-23 N	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung	WS
BP-23 P	Bio- und Nanoelektronische Systeme	WS
BP-23 Q	Experimentalphysik VI für Physiker: Teilchenphysik	SS
BP-24	Bachelor Thesis	SS

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 3
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik I für Physiker																										
Modulcode	BP-01																										
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik																										
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaften, BSc Chemie, Nebenfach: Mathematik																										
Modulverantwortliche/r	B.K.Meyer, N.N., N.N.																										
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																										
Voraussetzungen für Teilnahme	keine																										
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien in den Teilgebieten Mechanik und Wärmelehre besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze beherrschen, • die Phänomene mathematisch beschreiben und Lösungen für einfache Aufgaben entwickeln können, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen einfacher Experimente aus der Literatur zu erarbeiten, • Kenntnisse über die grundlegenden Messgeräte besitzen, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • experimentelle Ergebnisse darstellen können. 																										
Modulinhalte	Grundgrößen, Kinematik, Newton'sche Axiome, Kräfte in der Natur, Scheinkräfte, Impuls, Arbeit und Energie, Drehimpuls, Statik und Dynamik starrer Körper, relativistische Mechanik, Mechanik deformierbarer Medien, mechanische Schwingungen und Wellen, Akustik, kinetische Gastheorie, Hauptsätze der Wärmelehre, reale Gase und Phasenumwandlungen, Arten des Wärmetransports, Physikalische Messtechnik																										
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen, Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h)																										
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">270 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung: Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Präsenz-Übungen:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Praktikum:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktzeit: 5 Tage à 4 h</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung/Ausarbeitung 4 h/Versuch</td> <td style="text-align: right;">40 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur: Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">18 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium: Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">9 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium</td> <td style="text-align: right;">1 h</td> </tr> </table>	Σ	270 h	Vorlesung: Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen	60 h	Vor- und Nachbereitung	60 h	Präsenz-Übungen:		Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h	Vor- und Nachbereitung	30 h	Praktikum:		Kontaktzeit: 5 Tage à 4 h	20 h	Vorbereitung/Ausarbeitung 4 h/Versuch	40 h	Klausur: Vorbereitung	18 h	Klausur	2 h	Abschlusskolloquium: Vorbereitung	9 h	Abschlusskolloquium	1 h
Σ	270 h																										
Vorlesung: Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen	60 h																										
Vor- und Nachbereitung	60 h																										
Präsenz-Übungen:																											
Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h																										
Vor- und Nachbereitung	30 h																										
Praktikum:																											
Kontaktzeit: 5 Tage à 4 h	20 h																										
Vorbereitung/Ausarbeitung 4 h/Versuch	40 h																										
Klausur: Vorbereitung	18 h																										
Klausur	2 h																										
Abschlusskolloquium: Vorbereitung	9 h																										
Abschlusskolloquium	1 h																										
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 50%; Zulassung: 2/3 der Übungsaufgaben, Bestanden: mind. 50 % der Klausurpunkte), Klausur oder Abschlusskolloquium (PL 50%; Zulassung: alle Versuchsprotokolle)																										
Credit-Points	9																										
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester																										
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																										
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	150 / Internet																										
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																										
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																										

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 4
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Einführung in die Mathematischen Methoden der Physik		
Modulcode	BP-02		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaften, Vorlesungsanteil im Studiengang L3		
Modulverantwortliche/r	W.Cassing, Dozenten: A. Bunde, W. Cassing, C. Heiliger, H. Lenke, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme	keine		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst -- Differentiation und Integration sowie der Vektorrechnung -- beherrschen, • die prinzipielle Denkweise der klassischen Theoretischen Physik im Zusammenhang mit linearen Abbildungen erlernen, • in der Lage sein, die klassischen 1/r-Probleme wie die Himmelmekhanik von 2 massiven Körpern vollständig zu berechnen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Theoretischen Physik: Vektoren, Felder, Taylor-Reihen, Differentialoperatoren, komplexe Zahlen, Integrale, Matrizen und Determinanten, Koordinatensysteme; Differentiation und Integration in verschiedenen Koordinatensystemen; einfache lineare Differentialgleichungen • Mechanik eines Massenpunktes: Schwingungen, Bewegungen im Zentralpotenzial, Bewegungen im rotierenden Koordinatensystem. 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 240 h
	Vorlesung: Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Nacharbeiten:		60 h
	Übung: Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	15 x 5 h	75 h
	Klausuren: Vorbereitung		7 h
	Klausuren	2 x 3 h	6 h
Modul-Prüfungsleistung	50% in 2 Klausuren (PL 80%) 50% der Übungs- und Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 20%)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	120 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker I
------------------	----------------------------------

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 5
--	------------	----------------------	------

Modulcode	BP-03		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	T. Bartsch; Dozenten: T. Bartsch, H.-O. Walther, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme	keine		
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die Grundbegriffe der Analysis erlernen • die Grundbegriffe der Linearen Algebra kennenlernen • Rechnungen mit endlich-dimensionalen Matrizen (Inversion und Diagonalisierung) durchführen können sowie Differentiation und Integration in einer Variablen beherrschen 		
Modulinhalte	Komplexe Zahlen, Folgen und Reihen, Potenzreihen, Konvergenz, Stetigkeit, Differentiation und Integration in einer Variablen, Integrationstechniken; lineare Gleichungssysteme, Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizeninversion, Diagonalisierung linearer Abbildungen, Eigenwerte und Eigenräume, Skalarprodukte, Determinanten, Matrixgruppen		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	Σ		270 h
		Vorlesung: Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h
		Nacharbeiten:	60 h
		Übung: Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h
		Hausaufgaben: 15 x 6 h	90 h
		Klausuren: Vorbereitung	24 h
		2 Klausuren	6 h
Modul-Prüfungsleistung	50% der 2 Klausuren (PL 100%); Zulassung zu den Klausuren: > 50% der Hausaufgaben, Gewichtung nach Maßgabe des Dozenten		
Credit-Points	9		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 6
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie
Modulcode	BP-04 A
FB / Fach / Institut	FB 08 / Chemie / alle chemischen Institute
Verwendet in Studiengängen	BSc Chemie, BSc Materialwissenschaften, BSc Lebensmittelchemie, BSc Physik / jeweils 1. Semester
Modulverantwortliche/r	Hochschullehrer der chemischen Institute
Modulberatung	S. Schlecht
Voraussetzungen für Teilnahme	keine
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kennen grundlegende physikalisch-chemische Größen, Materiezustandsformen und Bindungsformen sowie Grundlagen der Wärmelehre, Prinzipien des chemischen Gleichgewichts und Grundlagen der Elektrochemie. • Kennen das Periodensystem und Zusammenhänge im PSE, die Valenzschreibweise und chemische Bindungsmodelle, das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Theorien, Redoxreaktionen und einfache anorganisch-chemische Verbindungen sowie deren Eigenschaften • Kennen die Grundlagen der organisch-chemischen Nomenklatur, Formen der Isomerie, organisch-chemische Stoffgruppen sowie deren Eigenschaften, die wichtigsten Naturstoffklassen • Kennen chemische Alltagsphänomene, können Sie erklären und in Bezug zu einer Unterrichtsplanung setzen
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • PC: Aufbau der Materie, Aggregatzustände, Stofftrennungen; Begriff des Elements; Atomaufbau, Isotope, Elektronenkonfiguration; Periodensystem; Definition des Mols; Ideales Gasgesetz; Energie und Entropie, Thermodynamische Grundlagen; Grundlagen der Kinetik; Chemische Bindung (metallische Bindung, Ionenbindung, kovalente Bindung) • AC: Valenzstrichformeln und Mesomerie; Chemie der Hauptgruppen, Eigenschaften wichtiger Verbindungen; Einfaches chemisches Rechnen; Massenwirkungsgesetz; Löslichkeitsprodukt; Säure-Base-Betrachtung, pH-Wert, pKs-Wert, Puffer; Redoxreaktionen; Elektrochemie, Elektrolyse, galvanisches Element, Nernst-Gleichung • OC: Hybridisierung, Bindung in organischen Verbindungen; Alkane, Konstitutionsisomere, Nomenklatur; Konformationsisomere; Cycloalkane, Sesselkonformation, A-Werte; Halogenalkane; Radikale, Hyperkonjugation; Alkene, Konfigurationsisomere (Diastereomere), elektrophile Addition, Carbeniumionen; Alkine; Aromaten, Hückel-Regeln, Elektrophile Substitution; Alkohole, Redoxreaktionen, Enantiomere, CIP-Nomenklatur; Ether; Thiole; Amine; Carbonylverbindungen, Stoffgruppen und prinzipielle Reaktivität; Aldehyde/Ketone, Reaktion zu Iminen, Enaminen und Acetalen; Zucker und Kohlenhydrate, Fischer-Projektion, D/L-Nomenklatur, Haworth-Projektion; glycosidische Bindung, optische Rotation; Carbonsäurederivate, Sn2t, Fette, Aminosäuren, Proteine
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 180 h

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 7
--	------------	----------------------	------

davon für	Präsenzstunden	60 h	
	Vor- u. Nachbereitung	60 h	120 h
	Übung:		
	Präsenzstunden	12 h	
	Vor- u. Nachbereitung	24 h	36 h
	Klausur:		
Vorbereitung	22 h		
Klausur	2 h	24 h	
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 100 %)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	250 / Internet		
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 8
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik I		
Modulcode	BP-04 B		
FB / Fach / Institut	FB 07/Informatik/Institut für Informatik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik/1, BSc Mathematik, 1, L3 Informatik BSc Materialwissenschaften		
Modulverantwortliche/r	M. Kutrib, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme	Keine		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Informatik haben, • Grundwissen über Informationsrepräsentation und Rechner-komponenten besitzen, • die Fähigkeit besitzen, Lösungen für einfache Programmieraufgaben in einer maschinennahen Sprache und in einer höheren Programmiersprache zu entwickeln, • über ein fundiertes Grundwissen über die Konzepte der Programmiersprachen und Programmier Techniken verfügen, • die Fähigkeit haben, elementare Algorithmen zu analysieren zu klassifizieren, • elementare Datenstrukturen entwerfen und konstruieren können, • grundlegende Such- und Sortieralgorithmen kennen. 		
Modulinhalte	<p>Grundlagen der Programmierung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Informatik • Informationsdarstellung, Datentypen • Rechnerkomponenten • Maschinennahe Programmierung • Algorithmusbegriff • Kontrollstrukturen • Rekursion • Dynamische Variablen <p>Algorithmen und Datenstrukturen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Algorithmen • Konstruktion von Datentypen • Elementare Datenstrukturen • Suchalgorithmen • Sortieralgorithmen 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	180 h
	Vorlesung:		
	Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Vor- und Nachbereitung	15 x 2 h	30 h
	Übung:		
	Kontaktstunden:	14 x 2 h	28 h
	Hausaufgaben:	14 x 3 h	42 h
	Klausur:		2 h
	Vorbereitung:		18 h
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 85%) > 50% der Hausaufgaben (PL 15%)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 9
--	------------	----------------------	------

Credit-Points	6
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	150 / Internet
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 10
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik II für Physiker																																			
Modulcode	BP-05																																			
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik																																			
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, MSc Materialwissenschaften, MSc Chemie																																			
Modulverantwortliche/r	B.K. Meyer Dozenten: B.K. Meyer, N.N., N.N.																																			
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters																																			
Voraussetzungen für Teilnahme																																				
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Physik in den Teilgebieten Elektrizitätslehre und Optik besitzen, • Grundbegriffe und Erhaltungssätze der Physik beherrschen, die Fähigkeit besitzen, experimentelle Aufgabenstellungen aus der Literatur zu erarbeiten, mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen. 																																			
Modulinhalte	Elektrostatik, elektrischer Strom, Magnetostatik, Induktion, Anwendungen des Elektromagnetismus, elektrische und magnetische Eigenschaften von Materie, Maxwell'sche Gleichungen, elektrische Schwingungen und Wellen, Licht als elektromagnetische Welle, geometrische Optik, Wellenoptik, Grundlagen der Quanten- und Wellenmechanik; einfache Beispiele Physikalische Messtechnik.																																			
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen, Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h)																																			
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 40%;"></td> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">270 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung: Kontaktstd.:</td> <td style="text-align: right;">4 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Präsenz-Übungen Kontaktstd.:</td> <td style="text-align: right;">2 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Praktikum: Kontaktzeit:</td> <td style="text-align: right;">5 Tage à 4 h</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">4 h/Versuch</td> <td style="text-align: right;">40 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium: Vorbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">9 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur Vorbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">18 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> </table>				Σ	270 h	Vorlesung: Kontaktstd.:	4 SWS *15 Wochen	60 h	Vor- und Nachbereitung		60 h	Präsenz-Übungen Kontaktstd.:	2 SWS *15 Wochen	30 h	Vor- und Nachbereitung		30 h	Praktikum: Kontaktzeit:	5 Tage à 4 h	20 h	Vorbereitung	4 h/Versuch	40 h	Abschlusskolloquium: Vorbereitung		9 h	Abschlusskolloquium		1 h	Klausur Vorbereitung		18 h	Klausur		2 h
	Σ	270 h																																		
Vorlesung: Kontaktstd.:	4 SWS *15 Wochen	60 h																																		
Vor- und Nachbereitung		60 h																																		
Präsenz-Übungen Kontaktstd.:	2 SWS *15 Wochen	30 h																																		
Vor- und Nachbereitung		30 h																																		
Praktikum: Kontaktzeit:	5 Tage à 4 h	20 h																																		
Vorbereitung	4 h/Versuch	40 h																																		
Abschlusskolloquium: Vorbereitung		9 h																																		
Abschlusskolloquium		1 h																																		
Klausur Vorbereitung		18 h																																		
Klausur		2 h																																		
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 50 %); Zulassung: 2/3 der Übungsaufgaben, Bestanden: mind. 50 % der Klausurpunkte, Klausur oder Abschlusskolloquium (PL 50 %; Zulassung: alle Versuchsprotokolle)																																			
Credit-Points	9																																			
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester																																			
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																			
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	150/Internet																																			
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																			
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																			

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 11
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der höheren Mechanik		
Modulcode	BP-06		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, Nebenfach: Mathematik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing, Dozenten: A. Bunde, W. Cassing, C. Heiliger, H. Lenske, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Vertiefung der mathematischen Grundlagen und der Methoden der Theoretischen Physik; Verständnis der klassischen Mechanik beliebiger Systeme von Punktteilchen und starrer Körper, Einblick in die algebraische Formulierung der höheren Mechanik über Poisson Klammern; Verständnis kooperativer Phänomene.		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Mathematische Grundlagen der Theoretischen Physik: Variationsrechnung, Algebra der Poisson Klammern, Differentiation und Integration in beliebigen Koordinatensystemen; • Dynamik von beliebigen Systemen von Punktteilchen, Rotationen und Translationen starrer Körper, Kollektive Schwingungen, Prinzip extremaler Wirkung, Lagrange- und Hamiltondynamik, Symmetrien und Erhaltungssätze, allgemeine kanonische Transformationen, Dynamik im Rahmen von Poisson-Klammern, fundamentale Poisson-Klammern und dynamische Invarianten. 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 210 h
	Vorlesung: Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Nacharbeiten:		30 h
	Übung: Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	14 x 5 h	70 h
	Klausuren: Vorbereitung		14 h
	Klausuren	2 x 3 h	6 h
Modul-Prüfungsleistung	50% aus 2 Klausuren (PL 80%) 50% der Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 20%)		
Credit-Points	7		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrverant. / Anmeldeungsform	100 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 12
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker II		
Modulcode	BP-07		
FB / Fach / Institut	FB 07 Mathematik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, Vorlesungsanteil im Studiengang Mathematik		
Modulverantwortliche/r	T. Bartsch; Dozenten: alle Hochschullehrer der Mathematik		
Modulberatung	T. Bartsch, H.-O. Walther, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Differentiation und Integration in mehreren Dimensionen beherrschen • Taylorentwicklungen in mehreren Dimensionen sicher anwenden können • Die Aussagen der Integralsätze verstehen 		
Modulinhalte	<p>Differentiation und Integration in mehreren Variablen, Taylorentwicklung in mehreren Dimensionen, Extremwerte unter Nebenbedingungen, Transformationssatz, Untermannigfaltigkeiten und Integration auf Untermannigfaltigkeiten, Integralsatz von Gauss</p>		
Lehrveranstaltungsform (en)	<p>Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)</p>		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ	270 h	
davon für	Vorlesung: Kontaktstunden: 15 x 4 h		60 h
	Nacharbeiten:		60 h
	Übung: Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	15 x 6 h	90 h
	Klausuren: Vorbereitung		24 h
	2 Klausuren		6 h
Modul-Prüfungsleistung	<p>50% der 2 Klausuren (PL 100 %) , Zulassung zu den Klausuren: > 50% der Hausaufgaben, Gewichtung nach Maßgabe des Dozenten</p>		
Credit-Points	9		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 13
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie		
Modulcode	BP-08 A		
FB / Fach / Institut	FB 08 / Chemie / alle chemischen Institute		
Verwendet in Studiengängen	BSc Chemie, BSc Materialwissenschaften, BSc Lebensmittelchemie, BSc Physik / jeweils 1. Semester		
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer der chemischen Institute		
Modulberatung	S. Schindler		
Voraussetzungen für Teilnahme	keine		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • beherrschen die grundlegenden praktischen Laborarbeiten im Sinne einer guten Laborpraxis sicher, • können ihre Laborergebnisse in Form von Laborjournalen und Protokollen festhalten, • beherrschen grundlegende Methoden zur qualitativen und quantitativen Analyse von Stoffen, • beherrschen die grundlegenden Trennverfahren, • können einfache chemische und physikalisch-chemische Experimente planen, aufbauen, durchführen und auswerten 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • "Laborschein" (sicheres Arbeiten im Labor) • Säuren und Basen, pH-Wert, chemisches Gleichgewicht, Titrationen • Redoxreaktionen, Galvanisches Element, Redoxpotentiale • Gleichgewichtskonstanten, Löslichkeitsprodukt • Komplexbildung • Filtration, Kristallisation, Destillation, Chromatographie • Anorganische und organische Nachweisreaktionen • Organisch-chemische Labortechniken • Einfache organisch-chemische Experimente • grundlegende Versuche zur Energetik chemischer Reaktionen (exotherm, endotherm, exergonisch, endergonisch), zum chemischen Gleichgewicht, zur Elektrochemie 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Praktikum		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 180 h
	Praktikum:		
	Präsenzstunden	56 h	
	Vor- u. Nachbereitung	56 h	112 h
	Seminar:		
	Präsenzstunden	34 h	
	Vor- u. Nachbereitung	34 h	68 h
Modul-Prüfungsleistung	regelmäßige Teilnahme an Seminar u. Praktikum, Protokolle; Modul ist bestanden, wenn alle Protokolle angenommen wurden (PL 100%, keine Benotung)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	250 / Internet		
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik II		
Modulcode	BP-08 B		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 14
--	------------	----------------------	-------

FB / Fach / Institut	FB 07/Informatik/Institut für Informatik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Mathematik, L3 Informatik, BSc Materialwissenschaften		
Modulverantwortliche/r	M. Kutrib, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit dem mathematischen Grundgerüst der Informatik beherrschen, • die prinzipielle Denkweise der Theoretischen Informatik beherrschen, • Grundwissen im Bereich der Booleschen Algebra besitzen, • Möglichkeiten und Grenzen von Schaltfunktionen und -werken kennen, • Verständnis für formale Berechnungsmodelle entwickelt haben, • die prinzipiellen und praktischen Grenzen des algorithmischen Problemlösens erkennen können. 		
Modulinhalte	<p>Schaltnetze, Schaltwerke und Automaten:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Boolesche Algebra • Schaltnetze • Minimierung von Schaltfunktionen • Schaltwerke, endliche Automaten • Reduktion von endlichen Automaten • Universelles Berechnungsmodell <p>Berechenbarkeit:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Turingmaschinen • Algorithmische Berechenbarkeit • Unentscheidbare Probleme • Rekursive Funktionen 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	180 h
	Vorlesung:		
	Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Vor- und Nachbereitung	15 x 2 h	30 h
	Übung:		
	Kontaktstunden:	14 x 2 h	28 h
	Hausaufgaben:	14 x 3 h	42 h
	Klausur:		2 h
	Vorbereitung:		18 h
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 85%) > 50% der Hausaufgaben (PL 15%)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 15
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik III für Physiker: Atom- und Quantenphysik																						
Modulcode	BP-09																						
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik																						
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik																						
Modulverantwortliche/r	A. Müller; Dozenten: A. Müller, S. Schippers, N.N.																						
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters																						
Voraussetzungen für Teilnahme																							
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Grundlagen der Quantenmechanik kennen • in der Lage sein, die Strukturen in Wasserstoff-ähnlichen Atomen quantitativ zu reproduzieren • den grundlegenden Aufbau sowie An- und Abregung von Atomen und Molekülen beherrschen • die Fähigkeit besitzen, experimentelle Aufgabenstellungen aus der Literatur zu erarbeiten, mathematisch zu beschreiben und im Team zu lösen. 																						
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Wasserstoffatom, grundlegende experimentelle Befunde, Anregung, Emission von Licht, Einflüsse äußere Felder, theoretische Ansätze, Mehr-Elektronensysteme, Pauli-Prinzip, Röntgenspektren, Molekülbindung, spezifische Anregungsmöglichkeiten in Molekülen • Messtechniken, Anwendungen (z.B. Laser) 																						
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS) Blockpraktikum nach Vorlesungsende; 12 Versuche																						
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Σ 270 h</td> </tr> <tr> <td><u>Vorlesung</u>: Kontaktstunden: 15 x 4 h</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeiten</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td><u>Übungen</u>: Kontaktstunden: 15 x 2 h</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">15 h</td> </tr> <tr> <td><u>Klausuren</u>: Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td>1 Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> <tr> <td><u>Praktikum</u>: Kontaktzeit: 12 Tage à 3 h</td> <td style="text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung 3,5 h/Versuch</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung auf Abschlusskolloquium</td> <td style="text-align: right;">16 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium</td> <td style="text-align: right;">1 h</td> </tr> </table>		Σ 270 h	<u>Vorlesung</u> : Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h	Nacharbeiten	60 h	<u>Übungen</u> : Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h	Nachbereitung	15 h	<u>Klausuren</u> : Vorbereitung	8 h	1 Klausur	2 h	<u>Praktikum</u> : Kontaktzeit: 12 Tage à 3 h	36 h	Vorbereitung 3,5 h/Versuch	42 h	Vorbereitung auf Abschlusskolloquium	16 h	Abschlusskolloquium	1 h
	Σ 270 h																						
<u>Vorlesung</u> : Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h																						
Nacharbeiten	60 h																						
<u>Übungen</u> : Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h																						
Nachbereitung	15 h																						
<u>Klausuren</u> : Vorbereitung	8 h																						
1 Klausur	2 h																						
<u>Praktikum</u> : Kontaktzeit: 12 Tage à 3 h	36 h																						
Vorbereitung 3,5 h/Versuch	42 h																						
Vorbereitung auf Abschlusskolloquium	16 h																						
Abschlusskolloquium	1 h																						
Modul-Prüfungsleistung	50 % in der Klausur (PL 50 %), Zulassung: 50% der Hausaufgaben Klausur oder Abschlusskolloquium (PL 50 %), Zulassung: alle Versuchsprotokolle																						
Credit-Points	9																						
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester																						
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																						
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	150 / Internet																						
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																						
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																						

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 16
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der Elektrodynamik		
Modulcode	BP-10		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r:	W. Cassing; Dozenten: A. Bunde, W. Cassing, C. Heiliger, H. Lenske, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung:	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Vertiefung der mathematischen Grundlagen im Rahmen von Vektorfeldern; Verständnis der klassischen Elektrodynamik; Vorbereitung der Interpretation von klassischen Feldern mit Photonen; Einblick in die Kovarianz der Maxwell-Gleichungen und ihrer Eich-Freiheitsgrade; Fourieranalyse und moderne Informationstechnik ; Verständnis der Propagation von Feldern im Medium, der Polarisierung von Medien sowie den Randbedingungen an Grenzflächen		
Modulinhalte	<p>1. Mathematische Grundlagen der Theoretischen Physik; Volumen-, Oberflächen und Wegintegrale; Satz von Gauss; Satz von Stokes; Konstruktion Lorentzinvarianter Größen; Viererdivergenzen und erhaltene Ladungen ; partielle Differentialgleichungen</p> <p>2. Statik und Dynamik von geladenen Massenpunkten und kontinuierlichen Ladungsverteilungen; Divergenz und Rotation von Vektorfeldern; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Felder im Vakuum; Propagation von Wellen im Medium; Polarisierung des Mediums; Ferro-, Para-, Dia-Magnetismus, Verhalten elektromagnetischer Felder an Grenzflächen; komplexer Brechungsindex; Kovarianz der Maxwell Gleichungen</p>		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 210 h
	Vorlesung: Kontaktstunden	15 x 4 h	60 h
	Nacharbeiten:		30 h
	Übung: Kontaktstunden	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	14 x 5 h	70 h
	Klausuren: Vorbereitung		14 h
	2 Klausuren		6 h
Modul-Prüfungsleistung	50 % der 2 Klausuren (PL 80 %) plus 50 % der Hausaufgaben (PL 20 %) erfolgreich lösen.		
Credit-Points	7		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	100 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker III		
Modulcode	BP-11		
FB / Fach / Institut	FB 07 Mathematik		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 18
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie 1 – Thermodynamik und Elektrochemie																																																		
Modulcode	BP-12 A																																																		
FB / Fach / Institut	FB 08 / Chemie / Physikalische Chemie																																																		
Verwendet in Studiengängen	BSc Chemie, BSc Materialwissenschaften, BSc Lebensmittelchemie, BSc Physik																																																		
Modulverantwortlicher	J. Janek																																																		
Modulberatung	J. Janek																																																		
Voraussetzungen für Teilnahme	Allgemeine Chemie oder Mathematik																																																		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • grundlegende Gesetzmäßigkeiten im Bereich der chemischen Thermodynamik, der Elektrochemie und der chemischen Kinetik beherrschen, • physikalisch-chemische Betrachtungsweisen dieser für die Chemie wichtigen Gebiete kennen und auch auf die benachbarten Gebieten anwenden können. 																																																		
Modulinhalte	<p>1) Einführung in die Thermodynamik: Ideale und Reale Gase, thermische und kalorische Zustandsgleichung, 1. Hauptsatz, Thermochemie, Carnot-Prozess, Entropie, Joule-Thomson-Effekt, partielle molare Größen, Grundgleichungen der Thermodynamik, Chemisches Potential, Chemisches Gleichgewicht, Phasengleichgewichte, Mischphasenthermodynamik (Phasendiagramme)</p> <p>2) Elektrochemie: Grundbegriffe, Ionenwanderung, Schwache, starke Elektrolyte, Festelektrolyte, Reversible Zellenspannung (EMK), elektrische Doppelschicht, Elektrochemisches Potential, Elektrodenpotential, Halbzellen, Halbzellenspannung, Stockholmer Konvention, Diffusionspotential, verschiedene Typen galvanischer Zellen: chemische Zelle, Konzentrationszelle (z. B. λ-Sonde)</p> <p>3) Grundbegriffe der Chemischen Kinetik: Arrhenius-Gleichung, Reaktion n-ter Ordnung, dynamisches Gleichgewicht, Quasistationarität</p>																																																		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung mit Übungen																																																		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td colspan="3"></td> <td style="text-align: right;">Σ 210 h</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Vorlesung:</td> </tr> <tr> <td>Präsenzstunden</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Übung:</td> </tr> <tr> <td>Präsenzstunden</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">50 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="4">Prüfung:</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">28 h</td> <td colspan="2"></td> </tr> <tr> <td>Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> <td></td> </tr> </table>						Σ 210 h	Vorlesung:				Präsenzstunden	60 h			Vor- u. Nachbereitung	20 h			selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h		Übung:				Präsenzstunden	30 h			Vor- u. Nachbereitung	50 h			selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h		Prüfung:				Vorbereitung	28 h			Klausur	2 h	30 h	
			Σ 210 h																																																
Vorlesung:																																																			
Präsenzstunden	60 h																																																		
Vor- u. Nachbereitung	20 h																																																		
selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h																																																	
Übung:																																																			
Präsenzstunden	30 h																																																		
Vor- u. Nachbereitung	50 h																																																		
selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h																																																	
Prüfung:																																																			
Vorbereitung	28 h																																																		
Klausur	2 h	30 h																																																	
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 100 %, Zulassung zur Prüfung: 50 % der Übungszettel müssen richtig gelöst sein)																																																		
Credit-Points	7																																																		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester																																																		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																																		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	90 / Internet																																																		
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																																		
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																																																		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 19
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar		
Modulcode	BP-12 B		
FB / Fach / Institut	FB 07/Informatik/Institut für Informatik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Mathematik, L3 Informatik		
Modulverantwortliche/r:	M. Kutrib Dozenten: M. Kutrib, M. Holzer, N.N.		
Modulberatung:	M. Kutrib		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • den Umgang mit UNIX-Betriebssystemkommandos beherrschen, • Grundwissen von Betriebssystemkonzepten haben, • Erfahrung im Bereich der Shell-Programmierung besitzen, • die Konzepte des Internets kennen, • die Kompetenz erworben haben, sicherheitsrelevante Aspekte im Umgang mit Rechnern abzuwägen, • an aktuelle und klassische Literatur der Informatik herangeführt werden, • einen Themenbereich im Zusammenhang schlüssig darstelle und vor einer Gruppe diskutieren können. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Einführung in das Betriebssystem UNIX • Prozesse, Dateisysteme • Betriebsmittelverwaltung • Grundlagen der Rechnerkommunikation • Shell-Programmierung • Sicherheitsaspekte • Internetstruktur und -dienste • Ausgewählte Themen der einführenden Informatik-Literatur 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (2 SWS) Übung (2 SWS) Proseminar (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 180 h		
	<p>Vorlesung:</p> <p>Kontaktstunden: 15 x 2 h 30 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 15 x 1 h 15 h</p> <p>Übung:</p> <p>Kontaktstunden: 14 x 2 h 28 h</p> <p>Hausaufgaben: 14 x 3 h 42 h</p> <p>Klausur: 2 h</p> <p>Vorbereitung: 18 h</p> <p>Proseminar:</p> <p>Kontaktstunden: 15 x 2 h 30 h</p> <p>Eigener Vortrag 15 h</p>		
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 50 %) Voraussetzung zur Zulassung: 50% der Übungs- und Hausaufgaben erfolgreich lösen; Seminarvortrag (PL 50 %)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Aufnahme-Kapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	15 / Internet		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 20
--	------------	----------------------	-------

Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 21
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Numerik I + II für Physiker		
Modulcode	BP-12 C		
FB / Fach / Institut	FB 07 /Mathematik/ AG Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r:	M. Buhmann, Dozenten: M. Buhmann, T. Sauer, N.N.		
Modulberatung:	M. Buhmann, T. Sauer, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme	Mathematik für Physiker I+II		
Kompetenzziele	Verständnis der Verfahren der numerischen Mathematik und der angewandten Analysis; Fähigkeit zur Analyse von Konvergenzkriterien und der Stabilität aktueller Verfahren; Fähigkeit zu computerunterstützter Lösung von Problemen; Entwicklung, Implementierung und Bewertung von Methoden		
Modulinhalte	Gauss-Elimination mit und ohne Pivotsuche; Rundungsfehler; iterative Verfahren für lineare Gleichungssysteme (Jacobi/Gauss- Seidel); Polynominterpolation; Lösbarkeit, Lagrange-Form, Newton-Darstellung, dividierte Differenzen; Spliner Raum, B-Splines, Interpolation; Finden von Nullstellen, Bisektion, Sekanten- und Newton-Verfahren; elementare Quadraturregeln, zusammengesetzte Quadraturformeln; Gauss- Quadratur; Banachscher Fixpunktsatz; Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.	verteilt auf 2 Semester	Σ	480 h
	Vorlesung: Kontaktstunden: 30 x 4 h		120 h
	Nacharbeiten:		120 h
	Übung: Kontaktstunden: 30 x 2 h		60 h
	Hausaufgaben: 30 x 5 h		150 h
	Klausur: Vorbereitung		27 h
	Klausur (in Numerik I)		3 h
	Der Leistungsstand der Studenten wird kontinuierlich in den Übungen kontrolliert und rückgemeldet		
Modul-Prüfungsleistung	50 % der Klausur (Numerik I) (PL 50 %) 50 % der Hausaufgaben erfolgreich lösen (Numerik I+II) (PL 50 %)		
Credit-Points	16		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 2 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Modulbezeichnung	Experimentalphysik IV für Physiker: Festkörperphysik
Modulcode	BP-13

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 22
--	------------	----------------------	-------

FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	D. Schlettwein, Dozenten: D. Schlettwein, B. Meyer, M. Eickhoff, P. Klar, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte der Festkörperphysik kennen, • typische Berechnungsmethoden für Kenngrößen von Festkörpern beherrschen, • Erfahrungen in der Berechnung charakteristischer Größen anhand aktueller Beispiele besitzen. 		
Modulinhalte	<p>Kristallstrukturen, Diffraktometrie mit Röntgenlicht, Neutronen, Elektronen, Bindungstypen, Phononen, Elastische Eigenschaften, Schallausbreitung, Phononische Zustandsdichte, Boltzmann-Statistik, Wärmekapazität, Debye-Waller-Faktor, Thermische Ausdehnung, Boltzmann Transportgleichung, Freies Elektronengas, Elektronische Zustandsdichte, Fermistatistik, Metall/Halbleiter/Isolator, Löcherkonzept, Boltzmann-Transportgleichung für Elektronen, Relaxationszeitmessung, Fermikugel, de Haas van Alphen Effekt, Zyklotronresonanz, Stromtransport, Ferroelektrizität, Dia-/Paramagnetismus, Ferromagnetismus, Halbleiter, Dotierung, Leitfähigkeit, Schottkykontakt, pn-Übergang, Transistor</p>		
Lehrveranstaltungsform (en)	<p>Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)</p>		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	Σ		180 h
	<p>Vorlesung: Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen 60 h Vor- und Nachbereitung 50 h Übungen: Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen 30 h Übungsaufgaben rechnen: 2 h/Kontaktstd. 30 h Mündliche Prüfung: Vorbereitung 9 h mündl. Prüfung 1 h</p>		
Modul-Prüfungsleistung	<p>Voraussetzung: mindestens 50% der Übungsaufgaben erfolgreich lösen Bearbeitung der Übungsaufgaben (PL 25%) mündliche oder schriftliche Prüfung (PL 75%)</p>		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	100 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Modulbezeichnung	EDV / Messtechnik		
Modulcode	BP-14		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 23
--	------------	----------------------	-------

Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc MatWiss														
Modulverantwortliche/r	D. Schlettwein; Dozenten: D. Schlettwein, T. Göddenhenrich, N.N.														
Modulberatung	D. Schlettwein, T. Göddenhenrich														
Voraussetzungen für Teilnahme															
Kompetenzziele	<p>Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • das Grundwissen der analogen und digitalen Messtechnik besitzen, • die Kette von der Messung (mittels Sensorik) über die Signalerfassung und -verarbeitung bis zur Datenvisualisierung beherrschen, • den Umgang mit moderner Computerhard und -software für spezielle messtechnische Aufgaben beherrschen, • die Anwendung der für Materialforschung wichtigen Datenbanken erlernen und den Datenaustausch in vernetzten Systemen bei neuartigen Fragestellungen nutzen können. 														
Modulinhalte	<p><u>Grundlegende Messtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • analoge Messtechnik (Messbrücken, Messverstärker) • Grundlagen der Sensorik unterschiedlicher physikalischer Wirkprinzipien • Mess- und regelungstechnische Grundsaltungen zur Bestimmung verschiedener physikalischer Messgrößen (Messumformer, Frequenz- und Impulsweitenmessung, Regelkreise) • Methoden zur Rauschunterdrückung (Filter- und Korrelationsverfahren, Lock-in-Messtechnik) • Aufbau digitaler Messanordnungen (AD/DA-Wandler, Schnittstellen, Datenkonvertierung u. Speichersysteme) <p><u>Materialorientierte Messtechnik:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • z.B. Impedanzspektroskopie, • hochauflösende Rastersondenmikroskopie-Verfahren zur Charakterisierung von Materialien (z.B. Rasterkraft-mikroskopie zur Oberflächenabbildung, Einsatz von Bildverarbeitung u. Verwendung digitaler Filtertechniken) <p><u>EDV:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Programmierung einer Messaufgabe (Gerätesteuerung) und Datenerfassung im Experiment mittels Software (z.B. Labview), • Datenanalyse, -visualisierung und -modellierung (z.B. Origin/ Mathematica/ Maple), • Datenaustausch und -beschaffung (Datenbanken, Internet) 														
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung, Praktikum														
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">210 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Praktikum:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktzeit: 12 Tage à 5 h</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung und Protokoll 12 * 6 h</td> <td style="text-align: right;">72 h</td> </tr> </table>	Σ	210 h	Vorlesung:		Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h	Vor- und Nachbereitung	30 h	Praktikum:		Kontaktzeit: 12 Tage à 5 h	60 h	Vorbereitung und Protokoll 12 * 6 h	72 h
Σ	210 h														
Vorlesung:															
Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h														
Vor- und Nachbereitung	30 h														
Praktikum:															
Kontaktzeit: 12 Tage à 5 h	60 h														
Vorbereitung und Protokoll 12 * 6 h	72 h														

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 24
--	------------	----------------------	-------

	Prüfung inkl. Vorbereitung	18 h
Modul-Prüfungsleistung	Voraussetzung: alle Vortestate bestanden, alle Versuchsprotokolle angenommen. Mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung (PL 40%), Protokolle (PL 60%)	
Credit-Points	7	
Angebotsrhythmus,	SS, 4. Semester	
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)	
Aufnahme-Kapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	100 / Internet	
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)	
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)	

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 25
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der Quantenmechanik		
Modulcode	BP-15		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing; Dozenten: A. Bunde, W. Cassing, C. Heiliger, H. Lenke, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme	Theorie der höheren Mechanik		
Kompetenzziele	Vertiefung der mathematischen Grundlagen in der Linearen Algebra und in Differentialgleichungen; Vermittlung des Zusammenhanges von Observablen und Operatoren für Einteilchengrößen; Verständnis der Lösungen der Einteilchen-Schrödingergleichung für einfache Probleme, Verständnis der Unschärferelation; Quantisierung der Energieniveaus des harmonischen Oszillators sowie des Wasserstoffatoms; Behandlung einfacher Streuprobleme.		
Modulinhalte	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mathematische Grundlagen der Theoretischen Physik; Kommutator-Algebra; Eigenwerte und Eigenfunktionen partieller Differentialgleichungen; orthogonale Funktionensätze 2. Historische Entwicklung der Quantenmechanik; freie Schrödingergleichung und freie Teilchen; Schrödinger-Gleichung mit Einteilchenpotentialen; Quantisierung des harmonischen Oszillators; Quantisierung des Drehimpulses; Energieniveaus des Wasserstoff-Atoms; Elektronenspin; zeitunabhängige Störungstheorie; Zeemann- und Stark-Effekt; einfache stationäre Streuprobleme; Born'sche Näherung und Partialwellenzerlegung 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.		Σ	240 h
davon für	Vorlesung: Kontaktstunden 15 x 4 h 60 h Nacharbeiten: 45 h Übungen: Kontaktstunden 15 x 2 h 30 h Hausaufgaben: 15 x 6 h 90 h Klausuren_Vorbereitung 9 h 2 Klausuren 6 h		
Modul-Prüfungsleistung	50% Klausur(en) (PL 80%) plus 50% der Übungs- und Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 20%)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	100 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 26
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physikalisch-chemisches Praktikum 1																										
Modulcode	BP-16 A																										
FB / Fach / Institut	FB 08 / Chemie / alle chemischen Institute																										
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...	BSc Chemie, BSc Materialwissenschaften, BSc Lebensmittelchemie, BSc Physik																										
Modulverantwortlicher	J. Janek																										
Modulberatung	J. Janek																										
Voraussetzungen für Teilnahme	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie																										
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende physikalisch-chemische Größen, Materiezustandsformen und Bindungsformen sowie Grundlagen der Wärmelehre, Prinzipien des chemischen Gleichgewichts und Grundlagen der Elektrochemie. • kennen das Periodensystem und Zusammenhänge im PSE, die Valenzschreibweise und chemische Bindungsmodelle, das Massenwirkungsgesetz, Säure-Base-Theorien, Redoxreaktionen und einfache anorganisch-chemische Verbindungen sowie deren Eigenschaften • kennen die Grundlagen der organisch-chemischen Nomenklatur, Formen der Isomerie, organisch-chemische Stoffgruppen sowie deren Eigenschaften, die wichtigsten Naturstoffklassen • kennen chemische Alltagsphänomene, können Sie erklären und in Bezug zu einer Unterrichtsplanung setzen 																										
Modulinhalte	<p>1) <u>Versuche zur phänomenologischen Thermodynamik:</u> Ideale und Reale Gase, Kalorimetrie, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Joule-Thompson-Effekt, Partielle molare Größen, Chemisches Gleichgewicht,</p> <p>2) <u>Versuche zur Elektrochemie:</u> Leitfähigkeit starker und schwacher Elektrolyte, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Ionenwanderung, Strom-Spannungs-Kennlinien elektrochemischer Zellen, Reversible Zellenspannung (EMK) und deren Temperaturabhängigkeit, Konzentrationsketten.</p> <p>3) <u>Versuche zur chemischen Kinetik:</u> Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit</p>																										
Lehrveranstaltungsform (en)	Praktikum (12 Versuche à 5 h), Seminar (5 x 2 Std., praktikumsbegleitend)																										
Stud. Workload insges. In Std. davon für			Σ 150 h																								
	<p><u>Praktikum:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">50 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td style="text-align: right;">120 h</td> <td></td> </tr> </table> <p><u>Seminar:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Präsenzstunden</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">15 h</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">5 h</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> <td></td> </tr> </table>			Präsenzstunden	60 h			Vor- u. Nachbereitung	50 h			selbstgestaltete Arbeit	10 h	120 h		Präsenzstunden	10 h			Vor- u. Nachbereitung	15 h			selbstgestaltete Arbeit	5 h	30 h	
Präsenzstunden	60 h																										
Vor- u. Nachbereitung	50 h																										
selbstgestaltete Arbeit	10 h	120 h																									
Präsenzstunden	10 h																										
Vor- u. Nachbereitung	15 h																										
selbstgestaltete Arbeit	5 h	30 h																									
Modul-Prüfungsleistung	regelmäßige Teilnahme an Seminar u. Praktikum, Protokolle Modul ist bestanden, wenn alle Protokolle angenommen wurden (PL 100%, keine Benotung)																										
Credit-Points	5																										
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester																										

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 27
--	------------	----------------------	-------

Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	60 / Internet
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 28
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik III		
Modulcode	BP-16 B		
FB / Fach / Institut	FB 07/ Informatik/ Institut für Informatik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Mathematik, L3 Informatik		
Modulverantwortliche/r	M. Kutrib, N.N.		
Modulberatung	M. Kutrib		
Voraussetzungen für Teilnahme	Abschluss der Module Grundlagen der Informatik I und II		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • wesentlichen Inhalte ausgewählter Kernbereiche der Informatik erlernt haben, • bereichsübergreifende Konzepte verstehen und erkennen können, • verschiedener Paradigmen und ihre Anwendungsbereiche kennen, • die Kenntnisse aus den Grundlagen der Informatik I und II erweitert und vertieft haben. 		
Modulinhalte	Grundlegende Themen aus Kernbereichen der Informatik (u.a.): Algorithmen und Datenstrukturen, Parallelverarbeitung, Programmiersprachen, Compilerbau, Betriebssysteme, Rechnernetze, Codierungstheorie, Komplexität.		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<p style="text-align: right;">Σ 180 h</p> <p>Vorlesung:</p> <p>Kontaktstunden: 15 x 4 h 60 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 15 x 2 h 30 h</p> <p>Übung:</p> <p>Kontaktstunden: 14 x 2 h 28 h</p> <p>Hausaufgaben: 14 x 3 h 42 h</p> <p>Klausur: 2 h</p> <p>Vorbereitung: 18 h</p>		
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 85%) >50% der Hausaufgaben (PL 15%)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Aufnahmekapazität der Lehrverantst. / Anmeldeungsform	150 / Übung/Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 29
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik V für Physiker: Kern- und Hadronenphysik																		
Modulcode	BP-17																		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik																		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik																		
Modulverantwortliche/r	W. Kühn, Dozenten: M. Düren, W. Kühn, A. Müller, N.N.																		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters																		
Voraussetzungen für Teilnahme																			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Kern-, Teilchen- und Astrophysik besitzen, • die Anwendungen der Kern- und Teilchenphysik kennen. 																		
Modulinhalte	Kerneigenschaften, Kernzerfälle, Kernmodelle, Kernreaktionen, Anwendungen der Kernenergie, Radioaktivität, Strahlenschutz, Beschleuniger und Detektoren, Streuexperimente, fundamentale Teilchen und Wechselwirkungen, Elementsynthese und Energieproduktion in Sternen																		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)																		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">180 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><u>Vorlesung:</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Nachbereitung:</td> <td style="text-align: right;">50 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><u>Übungen:</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Kontaktstd.: 2 SWS *15 Woche</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;"><u>Klausur:</u> Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> </table>	Σ	180 h	<u>Vorlesung:</u>		Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen	60 h	Nachbereitung:	50 h	<u>Übungen:</u>		Kontaktstd.: 2 SWS *15 Woche	30 h	Nachbereitung	30 h	<u>Klausur:</u> Vorbereitung	8 h	Klausur	2 h
Σ	180 h																		
<u>Vorlesung:</u>																			
Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen	60 h																		
Nachbereitung:	50 h																		
<u>Übungen:</u>																			
Kontaktstd.: 2 SWS *15 Woche	30 h																		
Nachbereitung	30 h																		
<u>Klausur:</u> Vorbereitung	8 h																		
Klausur	2 h																		
Modul-Prüfungsleistung	Voraussetzung: 50% der Übungsaufgaben erfolgreich lösen (PL 25%) 50% Klausur (PL 75%)																		
Credit-Points	6																		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester																		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	100 / Internet																		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 30
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenen-Praktikum
Modulcode	BP-18
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik
Verwendet in Studiengängen	MSc Physik
Modulverantwortliche(r)	B. K. Meyer, D. Hofmann; Dozenten: alle Dozenten der Experimental-Physik
Modulberatung	B.K. Meyer, D. Hofmann
Voraussetzungen für Teilnahme	Experimentalphysik I - III
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen die Fähigkeit besitzen</p> <ul style="list-style-type: none"> • sich in eine experimentell zu bearbeitende Aufgabe anhand der Literatur einzuarbeiten, • im Team ein fortgeschrittenes Projekt theoretisch und experimentell zu bearbeiten, • das Projekt in der Planung und der Durchführung zu erläutern • Aufgabenstellung, Theorie und Ergebnisse als geschlossenen Bericht darzustellen.
Modulinhalte	<p><u>Teil A</u></p> <p>1. Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • FOURIER-Analyse und Saitenschwingungen • Bestimmung von e/m nach BUSCH • STEFAN-BOLTZMANN-Gesetz <p>2. Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • γ-Spektroskopie • Photolithographie • Röntgen-Begung <p>3. Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bandenspektrum von Jod • HALL-Effekt • ZEEMAN-Effekt • Optisches Pumpen an Rubidium • RAMAN-Effekt <p>4. Gruppe</p> <ul style="list-style-type: none"> • Röntgen-Reflektometrie • Rastertunnelmikroskopie • I-U-Kennlinien an Halbleitern & Solarzellen <p>7 Versuche sind in Teil A durchzuführen, davon aus jeder Gruppe mindestens einer.</p> <p><u>Teil B</u></p> <p>1. Festkörperphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Elektronenspinresonanz • Photolumineszenz an Halbleiterquantenschichten • Quanten-Hall-Effekt • Thermoelektrik • Elektrochemische Halbleitertechnologie • organische Dünnschichten • Massenspektrometrie und Spurenanalyse <p>2. Kern- und Teilchenphysik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Myonenzerfall • COMPTON-Streuung

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 31
--	------------	----------------------	-------

	<ul style="list-style-type: none"> • α-Strahlung • Umweltradioaktivität • Absorption und Rückstreuung von Elektronen und Photonen <p>Aus jeder Gruppe in Teil B sind zwei Versuche durchzuführen.</p>
Lehrveranstaltungsform (en)	Praktikum (110 h) Seminar (11 h)
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 420 h
davon für	Praktikum: Kontaktstd.: 11 Versuche à 10 h 110 h Vor- und Nachbereitung: 11*25 275 h Seminar: 11*1 h 11 h Abschlusskolloquium: Vorbereitung: 23 h Kolloquium: 1 h
Modul-Prüfungsleistung	Versuchsdurchführung: (PL 75 %) Abschlusskolloquium: (PL 25 %); Voraussetzung 11 testierte Protokolle aus Teil A und Teil B
Credit-Points	14
Angebotsrhythmus, Dauer	WS; 2 Semester
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	60 / Internet
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 32
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der Thermodynamik		
Modulcode	BP-19		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing, Dozenten: A. Bunde, W. Cassing, C. Heiliger, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Verständnis der Klassifikation von physikalischen Systemen; anschauliche Interpretation der Begriffe Entropie, Temperatur, chemisches Potential und Druck sowie des statistischen Gleichgewichts; Vermittlung der zugeordneten Lagrange-Parameter für Temperatur, chemisches Potential und Druck; Einsicht in die Maxwell-Relationen; Phasendiagramme von Materie; Einstellung des kinetischen und chemischen Gleichgewichts im Rahmen der Boltzmann-Näherung; Phasenübergänge und kritische Phänomene.		
Modulinhalte	1. Mathematische Grundlagen: Wahrscheinlichkeitsrechnung und zentraler Grenzwertsatz 2. Charakterisierung physikalischer Gesamtheiten; Begriff der Entropie; extensive und intensive Größen; Kreisprozesse und thermodynamische Hauptsätze; Thermodynamische Potentiale; Maxwell-Relationen; Fluktuation und Dissipation; Suszeptibilitäten; Phasengleichgewichte und Phasendiagramme; Phasenübergänge und kritische Phänomene; ideales Fermi- und Bose-Gas; Boltzmann Gleichung		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	240 h
	Vorlesung:		
	Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Nacharbeiten:	15 x 3 h	45 h
	Übung:		
	Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	15 x 6 h	90 h
	Klausuren:		
	Vorbereitung:		10 h
	2 Klausuren		5 h
Modul-Prüfungsleistung	50% von 2 Klausuren (PL 80%) plus 50% der Übungs- und Hausaufgaben (PL 20%) erfolgreich lösen.		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	100 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 33
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Optimierung I für Physiker		
Modulcode	BP- 20 A		
FB / Fach / Institut	FB 07 /Mathematik/ AG Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r:	M. Buhmann Dozenten: M. Buhmann , T. Sauer, N.N.		
Modulberatung:	M. Buhmann , T. Sauer, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme	Numerik I +II für Physiker		
Kompetenzziele	Verstehen des Designs und der Anwendung von Optimierungsmethoden und deren mathematischer Analyse		
Modulinhalte	Lineare Optimierung, Simplexverfahren, Transportprobleme; Nichtlineare Optimierung: 1) ohne Nebenbedingungen, Quasi-Newton Algorithmen, DFP- und BFGS-Verfahren; 2) mit linearen Nebenbedingungen, Kuhn-Tucker Bedingungen und Algorithmen, trust-Region Methoden; 3) mit nichtlinearen Nebenbedingungen, Penalty-Algorithmen		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ	240 h	
	<u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h	
	Nacharbeiten:	60 h	
	<u>Übung:</u> Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h	
	Hausaufgaben: 15 x 6 h	90 h	
Modul-Prüfungsleistung	50% der Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 100 %)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 34
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Übergreifende Zusammenhänge in der Experimentalphysik		
Modulcode	BP-21		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	A. Müller, alle Hochschullehrer der Experimentalphysik		
Modulberatung	A. Müller		
Voraussetzungen für Teilnahme	Experimentalphysik I bis V		
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Gebiete der Experimentalphysik besitzen • Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Gebieten der Experimentalphysik erkennen können 		
Modulinhalte	Der Lehrstoff der Module Experimentalphysik I, II, III, IV und V, d.h. Klassische Physik, Atom- und Quantenphysik, Festkörperphysik, Subatomare Physik		
Lehrveranstaltungsform (en)	Beratungsgespräche mit dem prüfenden Hochschullehrer, Selbststudium, Wiederholung von Lehrinhalten im Überblick, Lernen im Team		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ	150 h	
davon für	Beratungsgespräche mit dem prüfenden Hochschullehrer	4 h	
	Selbststudium, Prüfungsvorbereitung (auch in Teams von Studierenden)	145 h	
	Abschlussprüfung	1 h	
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (PL 100%)		
Credit-Points	5		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS oder WS		
Unterrichtssprache			
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	60 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 35
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Übergreifende Zusammenhänge in der Theoretischen Physik		
Modulcode	BP-22		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing, alle Hochschullehrer der Theoretischen Physik		
Modulberatung	W. Cassing		
Voraussetzungen für Teilnahme	Theoretische Physik II bis V		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • einen Überblick über die Inhalte der Theoretischen Physik in verschiedenen Gebieten besitzen • Zusammenhänge zwischen den unterschiedlichen Gebieten der Theoretischen Physik aufzeigen • In Teamarbeit komplexe Zusammenhänge in der theoretischen Physik herausarbeiten und Verstehen 		
Modulinhalte	Der Lehrstoff der Module Theorie der höheren Mechanik, Theorie der Elektrodynamik, Theorie der Quantenmechanik, Theorie der Thermodynamik		
Lehrveranstaltungsform (en)	Beratungsgespräche mit dem prüfenden Hochschullehrer, Selbststudium in kleinen Gruppen, Wiederholung von Lehrinhalten im Überblick, Lernen im Team		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ		150 h
davon für	Beratungsgespräche mit dem prüfenden Hochschullehrer		4 h
	Selbststudium, Prüfungsvorbereitung (in Teams von Studierenden)		145 h
	Abschlussprüfung		1 h
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (PL 100%)		
Credit-Points	5		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS oder WS		
Unterrichtssprache			
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	60 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 36
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Vielteilchenphysik		
Modulcode	BP- 23 A		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing, Dozenten: C. Heiliger, H. Lenske, W. Cassing, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme	Theorie der Elektrodynamik + Quantenmechanik		
Kompetenzziele	Einblick in einfache Verfahren der Vielteilchenphysik ; Verständnis des Schalenmodells der Atome und Atomkerne; Anschauung und einfache Berechnung kollektiver Anregungen; Interpretation der Quantenmechanik im semiklassischen Limes; Verständnis der Grundlagen der kinetischen Theorie und chemischer Reaktionen; Phasenübergänge und kritische Phänomene		
Modulinhalte	1. Effektive Einteilchen-Näherungen der Vielteilchenphysik; Hartree-Fock Theorie; Thomas-Fermi Theorie; Schalenmodell der Atome und Atomkerne; kollektive Schwingungen und Rotationen 2. Semiklassischer Limes der Quantentheorie zeitabhängiger Systeme; Phasenraumdarstellung; Vlasov Gleichung und einfache Lösungsverfahren; kinetische Theorie von Gasen; chemische Reaktionen und ‚Detailed Balance‘; Phasenübergänge und kritische Phänomene		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (1 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	
	<u>Vorlesung</u> : Kontaktstunden:	15 x 4 h	180 h 60 h
	Nacharbeiten:		45 h
	<u>Übung</u> : Kontaktstunden	15 x 1 h	15 h
	Hausaufgaben:	15 x 3 h	45 h
	<u>Klausuren</u> : Vorbereitung		11 h
	Klausuren:	2 x 2 h	4 h
Modul-Prüfungsleistung	50% in 2 Klausuren (PL 80%) 50% der Übungs- und Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 20%)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveransth. / Anmeldeungsform	90 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 37
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Lernen durch Lehren		
Modulcode	BP- 23 B		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing Dozenten: alle Hochschullehrer des Fachgebiets Physik		
Modulberatung	alle Hochschullehrer des Fachgebiets Physik		
Voraussetzungen für Teilnahme	Abschluss der Module der ersten 5 Semester		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen in einem Lehrprojekt</p> <ul style="list-style-type: none"> • die fachliche Betreuung von Studenten in den ersten 4 Semestern im Rahmen von Übungen bzw. Praktika unter Aufsicht eines Tutors übernehmen • die physikalischen Zusammenhänge erläutern lernen • didaktische Verfahren in der Praxis einsetzen und beurteilen lernen • Verfahren zur Selbstevaluierung einsetzen und auswerten 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Betreuung von Übungen oder Praktika von Studenten in den ersten 4 Semestern • Vermittlung von physikalischem Basiswissen (mit eigener Wiederholung und Vertiefung der Inhalte) • Didaktische Verfahren • Erfolgskontrolle, Evaluierung durch Fragebogen, Auswertung 		
Lehrveranstaltungsform (en)	Lehrprojekt (20 h)		
Stud. Workload insges. in Std.		Σ	60 h
	Kontaktstunden:	10 x 2 h	20 h
	Vorbereitung auf die Lehre	10 x 2 h	20 h
	Erarbeitung eines Fragebogens		10 h
	Auswertung und schriftlicher Bericht		10 h
Modul-Prüfungsleistung	Beurteilung des schriftlichen Berichtes (PL 100%)		
Credit-Points	2		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	50 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste der aktuellen Veranstaltung (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 38
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker IV		
Modulcode	BP-23 C		
FB / Fach / Institut	FB 07 Mathematik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, Vorlesungsanteil im Studiengang Mathematik		
Modulverantwortliche/r	H.-O. Walther, Dozenten: T. Bartsch, H.-O. Walther, N.N.		
Modulberatung	T. Bartsch, H.-O. Walther, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme	Mathematik für Physiker I+II		
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • verallgemeinerte Integralbegriffe erlernen • Fourier-Darstellungen anwenden können • partielle Differentialgleichungen und deren Lösungen kennenlernen • mit den Begriffen von Banach- und Hilberträumen sowie linearen Abbildungen auf unendlich-dimensionalen Räumen umgehen können 		
Modulinhalte	Lebesguesches Integral, Fourierreihen, Fouriertransformation, partielle Differentialgleichungen, Banach- und Hilberträume, lineare Abbildungen auf unendlich-dimensionalen Räumen, selbstadjungierte Abbildungen		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ	270 h	
davon für	Vorlesung: Kontaktstunden: 15 x 4 h		60 h
	Nacharbeiten:		45 h
	Übung: Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	15 x 7 h	105 h
	Klausuren: Vorbereitung		24 h
	2 Klausuren		6 h
Modul-Prüfungsleistung	50% der 2 Klausuren (PL 100%); Zulassung zu den Klausuren: > 50% der Hausaufgaben, Gewichtung nach Maßgabe des Dozenten		
Credit-Points	9		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst./ Anmeldeungsform	50 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 39
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik		
Modulcode	BP-23 D		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r:	R. Novotny, N.N.		
Modulberatung:	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Voraussetzungen für Teilnahme	keine		
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Phänomene und Prinzipien der Kernphysik besitzen, • die elementaren Wechselwirkungen von Teilchen und Photonen in Materie kennen, • über Grundkenntnisse über Detektorprinzipien und grundlegende Messgeräte verfügen, • die Fähigkeit besitzen, Grundlagen der Messtechnik und Anwendungsbeispiele aus der Literatur zu erarbeiten, • experimentelle Aufgaben im Team lösen können, • Messresultate analysieren und darstellen können. 		
Modulinhalte	Wechselwirkung von geladenen und neutralen Teilchen in Materie, Absorption von nieder- und hochenergetischen Photonen, Detektorsysteme zur Orts, Zeit und Energiemessung von Teilchen und Photonen, Koinzidenztechnik, Prinzipien von Gas-, Halbleiter- und Szintillations-Detektoren, Ausleseelektronik und Datenerfassungssysteme, Grundlagen der Röntgendiagnose, Tomographie, Szintigraphie, Strahlentherapie, Elementanalyse in Technik und Umwelt		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (2 SWS) Praktikum (84 h) in kleinen Gruppen: Aufbau und Inbetriebnahme von diversen Detektorsystemen einschließlich der Ausleseelektronik und Datenaufnahme, Messungen und Tests unter Verwendung radioaktiver und kosmischer Strahlung, Datenanalyse, Simulation der Funktionsweise einzelner Detektorsysteme		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	240 h
	Vorlesung:		
	Kontaktstd.:	2 SWS *15 Wochen	30 h
	Vor- und Nachbereitung		30 h
	Praktikum:		
	Kontaktzeit:	6 x 2,0 Tage à 7 h	84 h
	Kolloquium:	6 x 0,5 h	3 h
	Vorbereitung/Ausarbeitung	5 h / 9 h/Versuch	84 h
	Abschlusskolloquium:		
	Vorbereitung		8 h
	Abschlusskolloquium		1 h
Modul-Prüfungsleistung	Versuchsprotokolle (50%), Kolloquien (25%) Abschlusskolloquium (25%; Zulassung: alle Versuchsprotokolle)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	12 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Modulbezeichnung	Approximationstheorie für Physiker		
Modulcode	BP-23 E		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 40
--	------------	----------------------	-------

FB / Fach / Institut	FB 07 /Mathematik/ AG Numerische Mathematik und Wissenschaftliches Rechnen		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, Vorlesungsanteil im Studiengang Mathematik		
Modulverantwortliche/r	M. Buhmann, Dozenten: M. Buhmann, T. Sauer, N.N.		
Modulberatung	M. Buhmann, T. Sauer, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme	Numerik I +II für Physiker		
Kompetenzziele	Fähigkeit zur Anwendung und Analyse von Approximationsmethoden sowie deren mathematischer Analyse bzgl. Konvergenz, Existenz und Eindeutigkeit		
Modulinhalte	Grundlagen der Approximationstheorie; Polynomapproximation; minimax-Approximationen; Spline-Approximationen; Approximationen mit rationalen Funktionen; Approximationsordnungen (Jackson-Sätze); mehrdimensionale Approximation; Approximation mit translationsinvarianten Räumen		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.			Σ 240 h
davon für	Vorlesung: Kontaktstunden: 15 x 4 h		60 h
	Nacharbeiten:		60 h
	Übung: Kontaktstunden: 15 x 2 h		30 h
	Hausaufgaben: 15 x 6 h		90 h
Modul-Prüfungsleistung	50% der Hausaufgaben erfolgreich lösen (PL 100%)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester, unregelmäßig		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	150 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 41
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Studienprojekt
Modulcode	BP-23 F
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik
Modulverantwortliche/r	A. Müller, Dozenten: alle beteiligten Hochschullehrer
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
Voraussetzungen für Teilnahme	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen anhand einer abgeschlossenen Aufgabenstellung <ul style="list-style-type: none"> • die Methoden eines Spezialgebietes erprobt und ihre Kenntnisse und Fähigkeiten darin in Teamarbeit vertieft haben, • die Fähigkeit zur Literaturrecherche und zur wissenschaftlichen Diskussion erweitert haben, • die Anwendung multimedialer Präsentationstechniken unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte vertieft haben.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Sichtung der Literatur, • Umsetzung eines Arbeitsprogramms, • Diskussion und Präsentation der Ergebnisse, • Formulierung eines Berichts.
Lehrveranstaltungsform (en)	5-wöchige Mitarbeit an einem aktuellen F&E-Projekt in einem externen Betrieb (Industrie oder Forschungseinrichtung) oder in einer Arbeitsgruppe der Physik.
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 240 h
davon für	Vorbereitung: Literatur lesen 32 h Arbeitsprogramm aufstellen, Diskussion 8 h Praktische Ausführung des Programms: 158 h Aufarbeitung der Ergebnisse 32 h Abfassung des Berichts 8 h Präsentation und Diskussion 2 h
Modul-Prüfungsleistung	Bericht (PL 40%) und Präsentation (PL 60%)
Credit-Points	8
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	60 / Internet
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 42
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Methoden und Anwendungen der Atom- und Kernphysik
Modulcode	BP-23 G
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik
Modulverantwortlicher	A. Müller, Dozenten: A. Müller, S. Schippers
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Voraussetzungen für Teilnahme	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnisse über die grundlegenden Prinzipien der Erzeugung von Elektronen-, Ionen-, und Photonenstrahlen besitzen, • die elementaren Wechselwirkungen von Teilchen und Photonen in Materie kennen, • Grundkenntnisse über Detektorprinzipien und grundlegende Messgeräte besitzen, • die Fähigkeit besitzen, Anwendungsbeispiele aus der Literatur zu erarbeiten und im Zusammenhang eines Seminars übersichtlich vorzutragen
Modulinhalte	Erzeugung von energiereicher Strahlung, Elektronen- und Ionenstrahlen, Teilchenquellen, Hochspannungstechnik, Beschleunigerprinzipien, Wechselwirkungen von Strahlung mit Materie, Detektion von Strahlung, Prinzipien von Gas-, Halbleiter- und Szintillations-Detektoren, Materialcharakterisierung, Anwendungen in der medizinischen Diagnostik und Therapie, Probleme der Kernenergie, Anwendungen in der Atom- und Kernphysik
Lehrveranstaltungsform	Vorlesung (2 SWS) Seminar (1 SWS)
Stud. Workload insges. in Std. davon für	Σ 150 h bzw. Σ 90 h (ohne Seminarvortrag) Vorlesung: Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen 30 h Seminar: Kontaktstunden: 1 SWS*15 Wochen 15 h Vor- und Nachbereitung (Stoff von Vorlesung und Seminar) 30 h Kontaktzeit Seminarvorbesprechungen: 3 x 2 h 6 h Vorbereitung des Seminarthemas 34 h Erstellung einer Präsentation: 20 h Abschlussprüfung: Vorbereitung 14 h Abschlussprüfung (Inhalt von Vorlesung und Seminar) 1 h
Modul-Prüfungsleistung	Mind. mit „ausreichend“ bewerteter Seminarvortrag 40% (bzw. 0%); mündliche oder schriftliche Abschlussprüfung 60% (bzw. 100%)
Credit-Points	5 bzw. 3 (ohne Seminarvortrag),
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	SS, 1 Semester
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	40 / Internet im Seminarteil 12
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Modulbezeichnung	English for young physicists
Modulcode	BP-23 H

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 43
--	------------	----------------------	-------

FB / Fach / Institut	FB 07 Physik										
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik										
Modulverantwortliche/r:	J.S. Lange, N.N.										
Modulberatung:	J.S. Lange, N.N.										
Voraussetzungen für Teilnahme											
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • lernen, über ein Thema der Physik in Englisch zu referieren, • lernen, eine wissenschaftliche Diskussion in Englisch zu führen, • Vokabeln und Grammatik lernen, die für einen wissenschaftlichen Aufenthalt im englischsprachigen Ausland wichtig sind. 										
Modulinhalte	Fachwissenschaftliches Vokabular in Englisch, Training von Grammatik: korrekte Anwendung von Konditionalsätzen, Präpositionen, Adverbien Rhetorik: Training von Rephasierungen										
Lehrveranstaltungsform	Seminar (2 SWS)										
Stud. Workload insges. in Std.	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Kontaktstunden: 15 x 2 h</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung, Nacharbeitung, Hausaufgaben: 15 x 1 h</td> <td style="text-align: right;">15 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlussarbeit: (davon englische Vokabelrecherche: 5 h)</td> <td style="text-align: right;">15 h</td> </tr> <tr> <td>Vortrag in Englisch, 20 Folien oder wissenschaftlicher schriftlicher Aufsatz in Englisch, 4 Seiten mit je ca. 300 Worten</td> <td></td> </tr> </table>	Σ	60 h	Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h	Vorbereitung, Nacharbeitung, Hausaufgaben: 15 x 1 h	15 h	Abschlussarbeit: (davon englische Vokabelrecherche: 5 h)	15 h	Vortrag in Englisch, 20 Folien oder wissenschaftlicher schriftlicher Aufsatz in Englisch, 4 Seiten mit je ca. 300 Worten	
Σ	60 h										
Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h										
Vorbereitung, Nacharbeitung, Hausaufgaben: 15 x 1 h	15 h										
Abschlussarbeit: (davon englische Vokabelrecherche: 5 h)	15 h										
Vortrag in Englisch, 20 Folien oder wissenschaftlicher schriftlicher Aufsatz in Englisch, 4 Seiten mit je ca. 300 Worten											
Modul-Prüfungsleistung	Abschlussarbeit (PL 75%) Hausaufgaben (PL 25%)										
Credit-Points	2										
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester										
Unterrichtssprache	90% Englisch, 10% Deutsch										
Aufnahmekapazität der Lehrveranst., Anmeldeungsform	50 / Internet										
Termin	nach Absprache										
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste der aktuellen Veranstaltung (StudIP)										

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 44
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Proseminar „Experimentelle Kern- und Teilchenphysik“		
Modulcode	BP-23 I		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	M. Düren, Dozenten: M. Düren, W. Kühn, Ch. Scheidenberger, N.N.		
Modulberatung	M. Düren, W. Kühn, Ch. Scheidenberger		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Fragestellungen der Kern- und Teilchenphysik durch Ausarbeiten von Vorträgen auf der Grundlage der Originalliteratur kennen lernen • Einen überzeugenden Vortragsstil sowie die Verwendung aktueller Präsentationsmedien einüben 		
Modulinhalte	Struktur des Nukleons, Mesonenproduktion, Quarkstruktur der Hadronen, Teilchenphysik, CP-Verletzung, Neutrinophysik, Schwerionenreaktionen, Beschleuniger, Produktion radioaktiver Strahlen, Struktur exotischer Kerne, Kernastrophysik, Massenspektrometrie		
Lehrveranstaltungsform (en)	Seminar (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std davon für	Σ		90 h
		Seminar	
		Kontaktstunden: 15 x 2 h	30 h
		Nacharbeiten:	15 h
		Ausarbeitung einer Präsentation	
		Kontaktstunden: 3 x 2 h	6 h
		Vorbereitung	
		Einlesen in die Thematik der eigenen Präsentation	12 h
		Erarbeitung des Vortragskonzepts	12 h
		Erstellung von Präsentationsmaterialien	15 h
Modul-Prüfungsleistung	Erfolgreiche Erarbeitung und Präsentation eines Vortrags (PL 100%)		
Credit-Points	3		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	30 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 45
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Proseminar „Theoretische Kern- und Hadronenphysik“		
Modulcode	BP-23 J		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik/Institut für Theoretische Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	H. Lenske, Dozenten: W. Cassing, H. Lenske, U. Mosel, N.N.		
Modulberatung	W. Cassing, H. Lenske, U. Mosel		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • Aktuelle Fragestellungen der theoretischen Kern-, Hadronen-, Astro- und Teilchenphysik durch Ausarbeiten von Vorträgen auf der Grundlage der Originalliteratur kennen lernen • die Verwendung aktueller Präsentationsmedien und freien Vortragsstil einüben 		
Modulinhalte	Struktur des Nukleons, Quarkmodell der Hadronen, fundamentale Symmetrien der QCD, Mesonenproduktion Neutrinophysik, Schwerionenkollisionen, Streutheorie, Kernstruktur und Reaktionstheorie, nukleare Astrophysik		
Lehrveranstaltungsform (en)	Seminar (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std davon für		Σ	90 h
	Seminar		
	Kontaktstunden: 15 x 2 h		30 h
	Nacharbeiten:		15 h
	Ausarbeitung einer Präsentation		
	Kontaktstunden: 3 x 2 h		6 h
	Vorbereitung		
	Einlesen in die Thematik der eigenen Präsentation		12 h
	Erarbeitung des Vortragskonzepts		12 h
	Erstellung von Präsentationsmaterialien		15 h
Modul-Prüfungsleistung	Erfolgreiche Erarbeitung und Präsentation eines Vortrags (PL 100%)		
Credit-Points	3		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	10 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 46
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Elementare Differentialgeometrie
Modulcode	BP-23 K
FB / Fach / Institut	FB 07 Mathematik/Mathematisches Institut
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik/MSc Physik
Modulverantwortliche/r	T. Bartsch; Dozenten: T. Bartsch, B. Lani-Wayda, N.N.
Modulberatung	T. Bartsch
Voraussetzungen für Teilnahme	Mathematik für Physiker 1 und 2 oder vergleichbare Kenntnisse
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen mit Kurven und Flächen im Raum sowie deren innerer Geometrie vertraut sein.
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> - Kurven und Flächen - Riemannsche Metrik - Krümmungsbegriffe - Satz von Gauß (Theorema egregium)
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung 4 h pro Woche, Übung: 2 h pro Woche
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 270 h
davon für	Vorlesung: Präsenzstunden 60 h Vor- und Nacharbeiten: 60 h Übungen: Kontaktstunden 30 h Vor- und Nachbereitung 90 h Modulprüfung: Vorbereitung und Prüfung 30 h
Modul-Prüfungsleistung	Vorleistung: Regelmäßige und erfolgreiche Teilnahme an den Übungen. 1 Klausur oder mündliche Prüfung (PL 100%)
Credit-Points	9
Angebotsrhythmus, Dauer	Unregelmäßig, ca. jedes vierte Semester, 1 Semester
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	200 / Internet
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 47
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Regenerative Energiequellen und Photovoltaik										
Modulcode	BP – 23 L										
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik										
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik										
Modulverantwortliche/r	B.K. Meyer, D.M. Hofmann										
Modulberatung	B.K. Meyer, D.M. Hofmann										
Voraussetzungen für Teilnahme	Experimentalphysik IV										
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • die physikalischen Grundlagen der regenerativen Energiequellen und deren Anwendungspotenzial kennenlernen • insbesondere mit der Physik einfacher Halbleiterbauelemente, wie Schottky-Kontakt und p/n Diode vertraut gemacht werden, auf denen die Technologie moderner Photovoltaikmodule beruht. • die gesellschaftlichen Risiken sowie die wirtschaftlichen Eckgrößen kennen lernen, die den Rahmen für die Umsetzung vorgeben 										
Modulinhalte	Energie-Wohlstandsrelationen, konventionelle Energieträger, Biomasse, Geothermische Energie, Wind und Wasser, thermische Sonnenenergie Konverter, Kernenergie, Photovoltaik										
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (2 SWS) Seminar (2 SWS)										
Stud. Workload insges. in Std davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 80%;"></td> <td style="text-align: right;">Σ 180 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung / Seminar</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktstunden: 15 x 4 h</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Studentischer Vortrag Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> </table>		Σ 180 h	Vorlesung / Seminar		Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h	Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	60 h	Studentischer Vortrag Vorbereitung	60 h
	Σ 180 h										
Vorlesung / Seminar											
Kontaktstunden: 15 x 4 h	60 h										
Vor- und Nachbereitung (inkl. Prüfungsvorbereitung)	60 h										
Studentischer Vortrag Vorbereitung	60 h										
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (PL 60%) + Vortrag (PL 40%)										
Credit-Points	6										
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester										
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)										
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	30 / Internet										
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)										
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)										

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 48
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Computerübungen zur Quantenmechanik		
Modulcode	BP-23 M		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortlicher	C. Heiliger, N.N.		
Modulberatung	C. Heiliger, N.N.		
Voraussetzungen für Teilnahme	Gleichzeitiger Besuch der Vorlesung Quantenmechanik		
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • quantenmechanische Methoden beherrschen. • quantenmechanische Aufgaben selbstständig mit Hilfe von Computerprogrammen lösen können. 		
Modulinhalte	Das Modul besteht aus einer Reihe von quantenmechanischen Problemen, die entweder analytisch oder numerisch gelöst werden. Dabei sollen die in der Vorlesung „Theorie der Quantenmechanik“ (BP-15) erlernten theoretischen Konzepte praktisch angewendet werden. Durch die Aufgaben sollen die Studenten in die Lage versetzt werden, Problemstellungen der Quantenphysik selbstständig lösen zu können. Insbesondere werden folgende Themen behandelt: <ul style="list-style-type: none"> • Potentialtöpfe, • Potentialwall, • Wellenpakete, • Wasserstoffatom, • Kronig-Penney-Modell, • Spindynamik 		
Lehrveranstaltungsform	Computerübungen (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.			Σ 60 h
davon für	Computerübungen:	7 x 4 h	28 h
	Nacharbeiten:		17,5 h
	Klausur:	1 x 4 h	4 h
	Vorbereitung:		10,5 h
Modul-Prüfungsleistung	1 Klausur (3 h) (PL 100%) oder 1 mündliche Prüfung (0,5 h) (PL 100%)		
Credit-Points	2		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS; 1 Semester		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	20 / Internet		
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 49
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung		
Modulcode	BP-23 N		
FB / Fach / Institut	FB07/Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	P.J. Klar; Dozent: T. Henning		
Modulberatung	P.J. Klar		
Voraussetzungen für Teilnahme	<ul style="list-style-type: none"> • ggf. arbeitsfähiges Englisch • ggf. gesundheitliche Eignung für Reinraumarbeiten 		
Kompetenzziele	Die Studierenden <ul style="list-style-type: none"> • kennen grundlegende Methoden und Materialien der Mikro- und Nanostrukturierung (Planartechnologie) • haben ein Verständnis für notwendige Infrastrukturtechnologien (Reinraumtechnik) • sind in der Lage, mikrotechnische und (top-down-) nanotechnologische Bauelemententwürfe hinsichtlich ihrer fertigungstechnischen Realisierbarkeit zu bewerten • sind imstande, einfache Prozessflows zu konzipieren und die dazu nötigen CAD-Daten zu erstellen 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Fotolithografie, Elektronenstrahlithografie • Strukturübertragung: Nass- und Trockenätzen • CAD: Dateiformate, Werkzeuge • Mess- und Charakterisierungsverfahren der Mikrotechnik; Mikroskopie • Reinraumtechnik und Verhalten im Reinraum • ausgewählte Anwendungen der Mikro-/Nanotechnik 		
Lehrveranstaltungsform	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (2 SWS) • Übungen in Form von Laborterminen in Kleinstgruppen oder als Einzeltermin (2 SWS) • Seminar (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 180 h
	<u>Vorlesung</u> 2 SWS über 15 Wochen		30 h
	Nachbereitung Vorlesung		60 h
	Hausaufgaben		30 h
	<u>Praktische Arbeiten</u> im Reinraumlabor mit Vorbereitung der Dokumentationsdateien <u>oder</u> Vorbereitung von Seminararbeit und -vortrag		60 h
Modul-Prüfungsleistung	<ul style="list-style-type: none"> • Lernkontrollen (Quiz-Format) und ggf. Hausaufgaben (PL 50 %) <u>und</u> • Herstellung einer Mikro- oder Nanostruktur und Dokumentation (PL 50 %) <u>exklusiv-oder</u> • Seminarvortrag (PL 50 %) 		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch oder Englisch (auf Wunsch hinreichend vieler Studierender)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst./Anmeldungsform	20 / Internet		
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters Vorlesung freitags 14-16 Uhr Labortermine individuell n. V.		
Vorausgesetzte Literatur	Keine; Material wird in Stud.IP hinterlegt		

Modulbezeichnung	Bio- und Nanoelektronische Systeme
------------------	---

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 50
--	------------	----------------------	-------

Modulcode	BP-23 P
FB / Fach / Institut	FB 07 / Physik
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaften
Modulverantwortlicher	M. Eickhoff, Dozenten: M. Eickhoff, P. Klar
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters
Voraussetzungen für Teilnahme	keine
Kompetenzziele	<p>Den Studierenden soll folgendes Wissen vermittelt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundliegende Eigenschaften der Halbleiter-Elektrolyt Grenzfläche; Verlauf der Ladungsträgerdichte und des elektrischen Potentials senkrecht zu solchen Grenzflächen. • Wechselwirkung zwischen den Ladungsträgern im Halbleiter und der Ladungsverteilung der Halbleiter/Elektrolyt Grenzschicht. • Konzepte der Kopplung bioorganischer Funktionssysteme mit Halbleiterbauelementen und die zugehörige Analytik. • Technische Herausforderungen bei der Realisierung integrierter „Lab-on-Chip“ Systeme. • Grundlagen der elektronischen Kopplung lebender Zellen mit Feldeffekt-Transistoren. • Elektrische Eigenschaften von Ionenkanälen in Zellmembranen. • Vorteile der Detektion (bio-)chemischer Signale bei Verwendung von Halbleiter-Nanostrukturen. • Einfluss von Oberflächenladungen in Halbleiternanostrukturen auf chemische Oberflächenreaktionen. • Möglichkeiten der elektrischen und optischen Detektionen von chemischen Reaktionen an der Oberfläche.
Modulinhalte	<p><u>Grundlagen von Feldeffekt-Transistoren in Elektrolyten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Halbleiter-Elektrolyt Grenzfläche • Ionensensitivität von Halbleiteroberflächen • Ionensensitive Feldeffekt-Transistoren <p><u>Anwendungen von Feldeffekt-Transistoren in Elektrolyten</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Bio-Funktionalisierung von Halbleitern • Analytische Methoden • BioFETs: Enzym-Modifizierte FETs, Immuno-FETs <p><u>Zell-Transistor hybride Systeme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Lipidmembranen: Strukturelle und elektrische Eigenschaften • Elektronische Modellierung von Zell/Transistor-Hybriden <p><u>Lab-on-Chip Systeme</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Grundlagen der Mikro- und Nanofluidik • Elektrophorese, Elektroosmose <p><u>Chemische und Biochemische Nanosensoren</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Selbstassembliertes Wachstum von Halbleiter-Nanostrukturen • Elektronische und optische Eigenschaften • Anwendung von Nanostrukturen i.d. chemischen Sensorik

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 51
--	------------	----------------------	-------

Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1,3 SWS)	
Stud. Workload insges. in Std.		Σ 180 h
davon für	Vorlesung 15 Wochen à 2 Kontaktstd.	30 h
	Vor- und Nachbereitung 1,5 h/Kontaktstd.	45 h
	Seminar 10 Tage à 2 Kontaktstd.	20 h
	Vor- und Nachbereitung 1 h/Kontaktstd.	20 h
	Ausarbeitung Seminarvortrag	35 h
	Vorbereitung zur mdl. Prüfung	30 h
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (30 min, PL 50%), Seminarvortrag (PL 50%)	
Credit Points	6	
Angebotsrhythmus, Dauer	WS, 1 Semester	
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters	
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	20 / Internet	
Termin	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters	
Vorausgesetzte Literatur	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters	

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 52
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik VI für Physiker: Teilchenphysik		
Modulcode	BP-23 Q		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r:	M. Düren, Dozenten: M. Düren, W. Kühn, N.N.		
Modulberatung:	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen die modernen Grundlagen und Methoden der experimentellen Hadronen-, Kern- und Teilchenphysik verstehen.		
Modulinhalte	Eigenschaften und Systematik der fundamentalen Teilchen und der Hadronen, starke und schwache Wechselwirkung, Standardmodell der Teilchenphysik, moderne Beschleunigeranlagen und Experimente, Physik mit schweren Ionen, Astrophysikalische Aspekte der Hadronen-, Kern- und Teilchenphysik, Entstehung des Universums		
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (4 SWS) Übung (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	180 h
	Vorlesung:		
	Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen		60 h
	Nachbereitung		45 h
	Übungen:		
	Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen		30 h
	Übungsaufgaben rechnen: 2 h/Kontaktstd.		30 h
	Klausur:		
	Vorbereitung		13 h
	Klausur		2 h
Modul-Prüfungsleistung	50 % der Klausur (PL 75 %) plus 50 % der Übungsaufgaben erfolgreich lösen (PL 25 %)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	100/Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 3. Beschlusses vom 17.10.2011	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 53
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Bachelor Thesis		
Modulcode	BP-24		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik		
Modulverantwortliche/r	W. Cassing; Dozenten: Alle Hochschullehrer des Fachgebiets Physik		
Modulberatung	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen die Kompetenz besitzen, anhand einer konkreten Aufgabenstellung wissenschaftliche Methoden bei der Lösung anzuwenden, ihre Ergebnisse als wissenschaftliche Arbeit zu präsentieren und zu verteidigen.		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Konzeption eines Arbeitsplanes, • Einarbeitung in die Literatur, • Erarbeitung der Mess- und Auswertemethoden bzw. der theoretischen Lösungsverfahren, Durchführung und Auswertung bzw. numerische Rechnungen, Diskussion der Ergebnisse und graphische Darstellung • Erstellen der Thesis-Schrift und eines Posters 		
Lehrveranstaltungsform (en)			
Stud. Workload insges. in Std.	9 Wochen ganztags	Σ	360 h 360 h
Modul-Prüfungsleistung	Thesis (PL 100 %) und Posterpräsentation		
Credit-Points	12		
Angebotsrhythmus, Dauer	SS, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Anmeldekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	90 / Internet		
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		