

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 1
--	------------	----------------------	------

Modulliste Bachelor Physik

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

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 2
--	------------	----------------------	------

BP-23 J	Proseminar „Theoretische Kern- und Hadronenphysik“	SoSe
BP-23 K	Elementare Differentialgeometrie	unregelm.
BP-23 L	Regenerative Energiequellen und Photovoltaik	SoSe
BP-23 M	Computerübungen zur Quantenmechanik	SoSe
BP-23 N	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung	WiSe
BP-23 O1	Methoden und Anwendungen der Atom- und Plasmaphysik	SoSe
BP-23 O2	Methoden und Anwendungen der Atom- und Plasmaphysik - mit Seminarvortrag	SoSe
BP-23 P	Bio- und Nanoelektronische Systeme	WiSe
BP-23 Q	Experimentalphysik VI für Physiker: Teilchenphysik	SoSe
BP-23 R1	Physik im Weltraum	WiSe
BP-23 R2	Physik im Weltraum - mit Seminarvortrag	WiSe
BP-24	Bachelor Thesis	SoSe

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 3
--	------------	----------------------	------

Modulbeschreibungen

Modulbezeichnung	Experimentalphysik I für Physiker		
Englische Modulbezeichnung	Experimental Physics I		
Modulcode	BP-01		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaften, BSc Chemie, Nebenfach: Mathematik		
Modulverantwortliche/r	N.N., N.N., 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 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen, • Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h) <p>Um am Praktikum teilnehmen zu können, ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich. Hinweise zum Anmeldeverfahren werden in der Vorlesung gegeben.</p>		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	270 h
	<u>Vorlesung:</u>		
	Kontaktstd.:	4 SWS *15 Wochen	60 h
	Vor- und Nachbereitung		60 h
	<u>Präsenz-Übungen:</u>		
	Kontaktstd.:	2 SWS *15 Wochen	30 h
	Vor- und Nachbereitung		30 h
	<u>Praktikum:</u>		
	Kontaktzeit:	5 Tage à 4 h	20 h
	Vorbereitung/Ausarbeitung	4 h/Versuch	40 h
	<u>Klausur:</u>		
	Vorbereitung		18 h
	Klausur		2 h
	<u>Abschlusskolloquium:</u>		
	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	WiSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 4
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Einführung in die Mathematischen Methoden der Physik		
Englische Modulbezeichnung	Introduction to Mathematical Methods in Physics		
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			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 5 h	75 h
	<u>Klausuren:</u>		
	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	WiSe, 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)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 6
--	------------	---------------	------

Modulbezeichnung	Allgemeine Chemie		
Englische Modulbezeichnung	Introduction to General, Inorganic and Organic Chemistry		
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
davon für	Präsenzstunden	60 h	
	Vor- u. Nachbereitung	60 h	120 h
	<u>Übung:</u>		
	Präsenzstunden	12 h	
	Vor- u. Nachbereitung	24 h	36 h
	<u>Klausur:</u>		
	Vorbereitung	22 h	
	Klausur	2 h	24 h
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 100 %)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	WiSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	Deutsch		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 7
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik I																		
Englische Modulbezeichnung	Foundations of Informatics 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	Die Studierenden sollen <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 Programmieretechniken verfügen, • die Fähigkeit haben, elementare Algorithmen zu analysieren zu klassifizieren, • elementare Datenstrukturen entwerfen und konstruieren können, • grundlegende Such- und Sortieralgorithmen kennen. 																		
Modulinhalte	Grundlagen der Programmierung: <ul style="list-style-type: none"> • Überblick über die Informatik • Informationsdarstellung, Datentypen • Rechnerkomponenten • Maschinennahe Programmierung • Algorithmusbegriff • Kontrollstrukturen • Rekursion • Dynamische Variablen Algorithmen und Datenstrukturen: <ul style="list-style-type: none"> • Analyse von Algorithmen • Konstruktion von Datentypen • Elementare Datenstrukturen • Suchalgorithmen • Sortieralgorithmen 																		
Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 																		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<p style="text-align: right;">Σ 180 h</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Kontaktstunden:</td> <td style="width: 20%;">15 x 4 h</td> <td style="width: 20%;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>15 x 2 h</td> <td>30 h</td> </tr> </table> <p><u>Übung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Kontaktstunden:</td> <td style="width: 20%;">14 x 2 h</td> <td style="width: 20%;">28 h</td> </tr> <tr> <td>Hausaufgaben:</td> <td>14 x 3 h</td> <td>42 h</td> </tr> </table> <p><u>Klausur:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Klausur:</td> <td style="width: 20%;"></td> <td style="width: 20%;">2 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung:</td> <td></td> <td>18 h</td> </tr> </table>	Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h	Vor- und Nachbereitung	15 x 2 h	30 h	Kontaktstunden:	14 x 2 h	28 h	Hausaufgaben:	14 x 3 h	42 h	Klausur:		2 h	Vorbereitung:		18 h
Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h																	
Vor- und Nachbereitung	15 x 2 h	30 h																	
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	WiSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 8
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik II für Physiker		
Englische Modulbezeichnung	Experimental Physics II		
Modulcode	BP-05		
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, MSc Materialwissenschaften, MSc Chemie		
Modulverantwortliche/r	N.N., Dozenten:, N.N., 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 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Präsenzübung (2 SWS) in kleinen Gruppen: Berechnung von Beispielen zum Stoff der letzten Vorlesungen, • Blockpraktikum nach Vorlesungsende: 10 Versuche (20 h) Um am Praktikum teilnehmen zu können, ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich. Hinweise zum Anmeldeverfahren werden in der Vorlesung gegeben.		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	270 h
	<u>Vorlesung:</u>		
	Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen	60 h	
	Vor- und Nachbereitung	60 h	
	<u>Präsenz-Übungen:</u>		
	Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h	
	Vor- und Nachbereitung	30 h	
	<u>Praktikum:</u>		
	Kontaktzeit: 5 Tage à 4 h	20 h	
	Vorbereitung 4 h/Versuch	40 h	
	<u>Abschlusskolloquium:</u>		
	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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 9
--	------------	----------------------	------

Modulbezeichnung	Theorie der höheren Mechanik		
Englische Modulbezeichnung	Theory of Advanced Mechanics		
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	210 h
	<u>Vorlesung:</u>		
	Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h
	Nacharbeiten:		30 h
	<u>Übung:</u>		
	Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h
	Hausaufgaben:	14 x 5 h	70 h
	<u>Klausuren:</u>		
	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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 11
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Praktische Einführung in die Allgemeine Chemie														
Englische Modulbezeichnung	Practical Introduction to General Chemistry														
Modulcode	BP-12 D														
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, Titrationsen • 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	<p style="text-align: right;">Σ 180 h</p> <p><u>Praktikum:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 20%;">56 h</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td>56 h</td> <td style="text-align: right;">112 h</td> </tr> </table> <p><u>Seminar:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 20%;">34 h</td> <td style="width: 30%;"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td>34 h</td> <td style="text-align: right;">68 h</td> </tr> </table>			Präsenzstunden	56 h		Vor- u. Nachbereitung	56 h	112 h	Präsenzstunden	34 h		Vor- u. Nachbereitung	34 h	68 h
Präsenzstunden	56 h														
Vor- u. Nachbereitung	56 h	112 h													
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	WiSe, 1 Semester														
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)														
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 12
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik II		
Englische Modulbezeichnung	Foundations of Informatics II		
Modulcode	BP-08 B		
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ	180 h
	<p><u>Vorlesung:</u></p> <p>Kontaktstunden: 15 x 4 h 60 h</p> <p>Vor- und Nachbereitung 15 x 2 h 30 h</p> <p><u>Übung:</u></p> <p>Kontaktstunden: 14 x 2 h 28 h</p> <p>Hausaufgaben: 14 x 3 h 42 h</p> <p><u>Klausur:</u></p> <p>Vorbereitung: 2 h</p> <p>18 h</p>		
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 85%); > 50% der Hausaufgaben (PL 15%)		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer	SoSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 13
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physikalische Chemie 1 – Thermodynamik und Elektrochemie																										
Englische Modulbezeichnung	Physical Chemistry I – Thermodynamics and Electrochemistry																										
Modulcode	BP-08 C																										
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 Dipolschicht, 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	<p style="text-align: right;">Σ 210 h</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">60 h</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">20 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> </table> <p><u>Übung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Präsenzstunden</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">30 h</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">50 h</td> <td></td> </tr> <tr> <td>selbstgestaltete Arbeit</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> <td style="text-align: right;">90 h</td> </tr> </table> <p><u>Prüfung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorbereitung</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">28 h</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> </table>			Präsenzstunden	60 h		Vor- u. Nachbereitung	20 h		selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h	Präsenzstunden	30 h		Vor- u. Nachbereitung	50 h		selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h	Vorbereitung	28 h		Klausur	2 h	30 h
Präsenzstunden	60 h																										
Vor- u. Nachbereitung	20 h																										
selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h																									
Präsenzstunden	30 h																										
Vor- u. Nachbereitung	50 h																										
selbstgestaltete Arbeit	10 h	90 h																									
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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 14
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik III für Physiker: Atom- und Quantenphysik																																
Englische Modulbezeichnung	Experimental Physics III: Physics of Atoms and Quanta																																
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	<p>Die Studierenden sollen</p> <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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) • Blockpraktikum nach Vorlesungsende; 12 Versuche <p>Um am Praktikum teilnehmen zu können, ist eine gesonderte Anmeldung erforderlich. Hinweise zum Anmeldeverfahren werden in der Vorlesung gegeben.</p>																																
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<p style="text-align: right;">Σ 270 h</p> <p><u>Vorlesung:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Kontaktstunden:</td> <td style="width: 20%;">15 x 4 h</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Nacharbeiten</td> <td></td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> </table> <p><u>Übungen:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Kontaktstunden:</td> <td style="width: 20%;">15 x 2 h</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Nachbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">15 h</td> </tr> </table> <p><u>Klausuren:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorbereitung</td> <td></td> <td style="text-align: right;">8 h</td> </tr> <tr> <td>1 Klausur</td> <td></td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> </table> <p><u>Praktikum:</u></p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Kontaktzeit:</td> <td style="width: 20%;">12 Tage à 3 h</td> <td style="width: 20%; text-align: right;">36 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung</td> <td>3,5 h/Versuch</td> <td style="text-align: right;">42 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung auf Abschlusskolloquium</td> <td></td> <td style="text-align: right;">16 h</td> </tr> <tr> <td>Abschlusskolloquium</td> <td></td> <td style="text-align: right;">1 h</td> </tr> </table>			Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h	Nacharbeiten		60 h	Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h	Nachbereitung		15 h	Vorbereitung		8 h	1 Klausur		2 h	Kontaktzeit:	12 Tage à 3 h	36 h	Vorbereitung	3,5 h/Versuch	42 h	Vorbereitung auf Abschlusskolloquium		16 h	Abschlusskolloquium		1 h
Kontaktstunden:	15 x 4 h	60 h																															
Nacharbeiten		60 h																															
Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h																															
Nachbereitung		15 h																															
Vorbereitung		8 h																															
1 Klausur		2 h																															
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	WiSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 16
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker III
Englische Modulbezeichnung	Mathematics for Physicists III
Modulcode	BP-11
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	
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • verschiedene Formen von Differentialgleichungen und deren Lösungen kennenlernen • Grundbegriffe der Funktionentheorie erlernen • Integrale in der komplexen Ebene beherrschen • Potenzreihen- und Laurentreihen-Entwicklungen anwenden können
Modulinhalte	Gewöhnliche Differentialgleichungen, Lösbarkeitsbedingungen und Lösungsverfahren, lineare Systeme, lineare Differentialgleichungen höherer Ordnung, Anfangs- und Randwertaufgaben; holomorphe Funktionen, Integration in der komplexen Ebene, Cauchysche Integraldarstellung, Laurentreihen, Analytizität, Cauchyscher Integralsatz, Residuensatz mit verschiedenen Anwendungen für Integration auf der reellen Achse, Hauptwerte
Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (2 SWS)
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 270 h
davon für	<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 <u>Klausuren:</u> 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	WiSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 17
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Praktische Einführung in Betriebssysteme und Rechnernetze - Proseminar																										
Englische Modulbezeichnung	Practical Introduction to Operating Systems and Computer Networks – Undergraduate Seminar																										
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (2 SWS) • Übung (2 SWS) • Proseminar (2 SWS) 																										
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 180 h																										
	<p><u>Vorlesung:</u></p> <table> <tr> <td>Kontaktstunden:</td> <td>15 x 2 h</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>15 x 1 h</td> <td>15 h</td> </tr> </table> <p><u>Übung:</u></p> <table> <tr> <td>Kontaktstunden:</td> <td>14 x 2 h</td> <td>28 h</td> </tr> <tr> <td>Hausaufgaben:</td> <td>14 x 3 h</td> <td>42 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur:</td> <td></td> <td>2 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung:</td> <td></td> <td>18 h</td> </tr> </table> <p><u>Proseminar:</u></p> <table> <tr> <td>Kontaktstunden:</td> <td>15 x 2 h</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Eigener Vortrag</td> <td></td> <td>15 h</td> </tr> </table>			Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h	Vor- und Nachbereitung	15 x 1 h	15 h	Kontaktstunden:	14 x 2 h	28 h	Hausaufgaben:	14 x 3 h	42 h	Klausur:		2 h	Vorbereitung:		18 h	Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h	Eigener Vortrag		15 h
Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h																									
Vor- und Nachbereitung	15 x 1 h	15 h																									
Kontaktstunden:	14 x 2 h	28 h																									
Hausaufgaben:	14 x 3 h	42 h																									
Klausur:		2 h																									
Vorbereitung:		18 h																									
Kontaktstunden:	15 x 2 h	30 h																									
Eigener Vortrag		15 h																									
Modul-Prüfungsleistung	Klausur (PL 50 %); Voraussetzung zur Zulassung: 50% der Übungs- und Hausaufgaben erfolgreich lösen; Seminarvortrag (PL 50 %)																										
Credit-Points	6																										
Angebotsrhythmus, Dauer	WiSe, 1 Semester																										
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)																										
Aufnahme-Kapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	15 / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 18
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Numerik I + II für Physiker		
Englische Modulbezeichnung	Numerical Mathematics for Physicists I+II		
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; Splineräume, B-Splines, Interpolation; Finden von Nullstellen, Bisektion, Sekanten- und Newton-Verfahren; elementare Quadraturregeln, zusammengesetzte Quadraturformeln; Gauss-Quadratur; Banachscher Fixpunktsatz; Lösungen gewöhnlicher Differentialgleichungen		
Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std.	verteilt auf 2 Semester	Σ	480 h
	<u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden: 30 x 4 h 120 h Nacharbeiten: 120 h <u>Übung:</u> Kontaktstunden: 30 x 2 h 60 h Hausaufgaben: 30 x 5 h 150 h <u>Klausur:</u> 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	WiSe, 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)		

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 20
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	EDV / Messtechnik																
Englische Modulbezeichnung	Data Acquisition and Processing																
Modulcode	BP-14																
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik																
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 Grundschaltungen 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung • Praktikum 																
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">Σ</td> <td style="text-align: right;">210 h</td> </tr> <tr> <td colspan="2"><u>Vorlesung:</u></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 colspan="2"><u>Praktikum:</u></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> <tr> <td>Prüfung inkl. Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">18 h</td> </tr> </table>	Σ	210 h	<u>Vorlesung:</u>		Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h	Vor- und Nachbereitung	30 h	<u>Praktikum:</u>		Kontaktzeit: 12 Tage à 5 h	60 h	Vorbereitung und Protokoll 12 * 6 h	72 h	Prüfung inkl. Vorbereitung	18 h
Σ	210 h																
<u>Vorlesung:</u>																	
Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen	30 h																
Vor- und Nachbereitung	30 h																
<u>Praktikum:</u>																	
Kontaktzeit: 12 Tage à 5 h	60 h																
Vorbereitung und Protokoll 12 * 6 h	72 h																
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,	SoSe, 4. Semester																
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																
Aufnahme-Kapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 21
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der Quantenmechanik		
Englische Modulbezeichnung	Theory of Quantum Mechanics		
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. Lenske, 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 240 h		
davon für	<u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden 15 x 4 h 60 h Nacharbeiten: 45 h <u>Übungen:</u> 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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 22
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physikalisch-chemisches Praktikum 1																		
Englische Modulbezeichnung	Laboratory Exercises in Physical Chemistry																		
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	Die Studierenden <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) Versuche zur phänomenologischen Thermodynamik: Ideale und Reale Gase, Kalorimetrie, 1. Hauptsatz der Thermodynamik, Thermochemie, Joule-Thompson-Effekt, Partielle molare Größen, Chemisches Gleichgewicht,</p> <p>2) Versuche zur Elektrochemie: Leitfähigkeit starker und schwacher Elektrolyte, Ostwaldsches Verdünnungsgesetz, Ionenwanderung, Strom-Spannungskennlinien elektrochemischer Zellen, Reversible Zellenspannung (EMK) und deren Temperaturabhängigkeit, Konzentrationsketten.</p> <p>3) Versuche zur chemischen Kinetik: Reaktionen 1. und 2. Ordnung, Temperaturabhängigkeit der Reaktionsgeschwindigkeit</p>																		
Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum (12 Versuche à 5 h), • Seminar (5 x 2 Std., praktikumsbegleitend) 																		
Stud. Workload insges. In Std. davon für	<p style="text-align: right;">Σ 150 h</p> <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> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">50 h</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> </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> </tr> <tr> <td style="padding-left: 20px;">Vor- u. Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">15 h</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> </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	WiSe, 1 Semester																		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)																		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 23
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Informatik III		
Englische Modulbezeichnung	Foundations of Informatics 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	Die Studierenden sollen <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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	Σ	180 h	
	<u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden: 15 x 4 h 60 h Vor- und Nachbereitung 15 x 2 h 30 h <u>Übung:</u> 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	SoSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (Internet)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 24
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Optimierung I für Physiker		
Englische Modulbezeichnung	Optimisation for Physicists I		
Modulcode	BP- 16 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	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)	<ul style="list-style-type: none"> • 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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 25
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik V für Physiker: Kern- und Hadronenphysik		
Englische Modulbezeichnung	Experimental Physics V: Nuclear and Hadron Physics		
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	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	WiSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 26
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Fortgeschrittenen-Praktikum
Englische Modulbezeichnung	Advanced Laboratory Exercises
Modulcode	BP-18
FB / Fach / Institut	FB 07 Physik
Verwendet in Studiengängen	MSc Physik
Modulverantwortliche(r)	N.N., D. Hofmann; Dozenten: alle Dozenten der Experimental-Physik
Modulberatung	N.N., 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 • α-Strahlung • Umweltradioaktivität • Absorption und Rückstreuung von Elektronen und Photonen <p>Aus jeder Gruppe in Teil B sind zwei Versuche durchzuführen.</p>

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 27
--	------------	----------------------	-------

Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • Praktikum (110 h) • Seminar (11 h)
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 420 h
davon für	<u>Praktikum:</u> Kontaktstd.: 11 Versuche à 10 h 110 h Vor- und Nachbereitung: 11*25 275 h <u>Seminar:</u> 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	WiSe; 2 Semester
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)
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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 28
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Theorie der Thermodynamik
Englische Modulbezeichnung	Theory of Thermodynamics
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übung (2 SWS)
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<p style="text-align: right;">Σ 240 h</p> <p><u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden: 15 x 4 h 60 h Nacharbeiten: 15 x 3 h 45 h</p> <p><u>Übung:</u> Kontaktstunden: 15 x 2 h 30 h Hausaufgaben: 15 x 6 h 90 h</p> <p><u>Klausuren:</u> Vorbereitung: 10 h 2 Klausuren 5 h</p>
Modul-Prüfungsleistung	50% von 2 Klausuren (PL 80%) plus 50% der Übungs- und Hausaufgaben (PL 20%) erfolgreich lösen.
Credit-Points	8
Angebotsrhythmus, Dauer	WiSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 29
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Übergreifende Zusammenhänge in der Experimentalphysik
Englische Modulbezeichnung	Comprehensive Interrelations in Experimental Physics
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	SoSe oder WiSe
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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 30
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Übergreifende Zusammenhänge in der Theoretischen Physik		
Englische Modulbezeichnung	Comprehensive Interrelations in Theoretical Physics		
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	Die Studierenden sollen <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	SoSe oder WiSe		
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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 31
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Vielteilchenphysik		
Englische Modulbezeichnung	Many-Particle Physics		
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (1 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std. davon für	Σ	180 h	
	<u>Vorlesung:</u>		
	Kontaktstunden:	15 x 4 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	SoSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 32
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Lernen durch Lehren										
Englische Modulbezeichnung	Learning by Teaching										
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	Die Studierenden sollen in einem Lehrprojekt <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.	<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 style="text-align: right;">Kontaktstunden:</td> <td style="text-align: right;">10 x 2 h 20 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Vorbereitung auf die Lehre</td> <td style="text-align: right;">10 x 2 h 20 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Erarbeitung eines Fragebogens</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">Auswertung und schriftlicher Bericht</td> <td style="text-align: right;">10 h</td> </tr> </table>	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
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	SoSe, 1 Semester										
Unterrichtssprache	Deutsch										
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 33
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Mathematik für Physiker IV		
Englische Modulbezeichnung	Mathematics for Physicists 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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung (4 SWS) • Übungen (2 SWS) 		
Stud. Workload insges. in Std.	Σ	270 h	
davon für	<u>Vorlesung:</u> Kontaktstunden: 15 x 4 h 60 h Nacharbeiten: 45 h <u>Übung:</u> Kontaktstunden: 15 x 2 h 30 h Hausaufgaben: 15 x 7 h 105 h <u>Klausuren:</u> 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	SoSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst./ Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 34
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Kernphysikalische Messmethoden in Medizin und Technik		
Englische Modulbezeichnung	Nuclear Physics Techniques in Medical and Technical Applications		
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, Elementaranalyse in Technik und Umwelt		
Lehrveranstaltungsform (en)	<ul style="list-style-type: none"> • 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
	<u>Vorlesung:</u>		
	Kontaktstd.:	2 SWS *15 Wochen	30 h
	Vor- und Nachbereitung		30 h
	<u>Praktikum:</u>		
	Kontaktzeit:	6 x 2,0 Tage à 7 h	84 h
	<u>Kolloquium:</u>	6 x 0,5 h	3 h
	Vorbereitung/Ausarbeitung	5 h / 9 h/Versuch	84 h
	<u>Abschlusskolloquium:</u>		
	Vorbereitung		8 h
	Abschlusskolloquium		1 h
Modul-Prüfungsleistung	Versuchsprotokolle (50%), Kolloquien (25%) Abschlusskolloquium (25%; Zulassung: alle Versuchsprotokolle)		
Credit-Points	8		
Angebotsrhythmus, Dauer	WiSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeungsform	12 / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 36
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Studienprojekt
Englische Modulbezeichnung	Study Project
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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 37
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	English for Young Physicists		
Englische Modulbezeichnung	English for Young Physicists		
Modulcode	BP-23 H		
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	<p>Die Studierenden sollen</p> <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	<p>Fachwissenschaftliches Vokabular in Englisch, Training von Grammatik: korrekte Anwendung von Konditionalsätzen, Präpositionen, Adverbien Rhetorik: Training von Rephasierungen</p>		
Lehrveranstaltungsform	Seminar (2 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std.	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	WiSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	90% Englisch, 10% Deutsch		
Aufnahmekapazität der Lehrveranst., Anmeldeform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 40
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Elementare Differentialgeometrie
Englische Modulbezeichnung	Elementary Differential Geometry
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)	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung 4 h pro Woche • Übung: 2 h pro Woche
Stud. Workload insges. in Std.	Σ 270 h
davon für	<u>Vorlesung:</u> Präsenzstunden 60 h Vor- und Nacharbeiten: 60 h <u>Übungen:</u> Kontaktstunden 30 h Vor- und Nachbereitung 90 h <u>Modulprüfung:</u> 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 42
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Computerübungen zur Quantenmechanik		
Englische Modulbezeichnung	Computational Exercises in Quantum Mechanics		
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	SoSe; 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 43
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Grundlagen der Mikro- und Nanostrukturierung
Englische Modulbezeichnung	Fundamentals of Micro- and Nanostructuring
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	<p>Die Studierenden</p> <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, Elektronenstrahlolithografie • 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	<p style="text-align: right;">Σ 180 h</p> <p><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</p>
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	WiSe, 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

Spezielle Ordnung für den Bachelor-Studiengang Physik Anlage 2: Modulbeschreibungen In der Fassung des 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 44
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Methoden und Anwendungen der Atom- und Plasmaphysik										
Englische Modulbezeichnung	Methods and Application of Atomic and Plasma Physics										
Modulcode	BP-23 O1										
Semester der erstmaligen Durchführung / Version	Sommersemester 2015 ; V1										
FB / Fach / Institut	FB07 / Physik										
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaft										
Modulverantwortlicher	M. Thoma, Dozenten: M. Thoma, S. Mitic, S. Schippers, A. Müller										
Modulberatung	s.o.										
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, • Kenntnisse über Plasmen und ihre Anwendungen besitzen. 										
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • 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 • Anwendungen in der Atomphysik, • Einführung in die Plasmaphysik, • Gasentladungen und Niedertemperaturplasmaphysik, • Plasmadiagnostik und –simulation, • Anwendungen der Plasmaphysik in der Materialbearbeitung, Raumfahrt, Medizin und Energiegewinnung 										
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung und Seminar (4 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 120</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung und Seminar: 4 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung (Stoff von Vorlesung und Seminar)</td> <td style="text-align: right;">45</td> </tr> <tr> <td>Abschlussprüfung: Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">14</td> </tr> <tr> <td>Abschlussprüfung (Inhalt von Vorlesung und Seminar)</td> <td style="text-align: right;">1</td> </tr> </table>		Σ 120	Vorlesung und Seminar: 4 SWS *15 Wochen	60	Vor- und Nachbereitung (Stoff von Vorlesung und Seminar)	45	Abschlussprüfung: Vorbereitung	14	Abschlussprüfung (Inhalt von Vorlesung und Seminar)	1
	Σ 120										
Vorlesung und Seminar: 4 SWS *15 Wochen	60										
Vor- und Nachbereitung (Stoff von Vorlesung und Seminar)	45										
Abschlussprüfung: Vorbereitung	14										
Abschlussprüfung (Inhalt von Vorlesung und Seminar)	1										
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche Prüfung (45 Min.) über die Inhalte von Vorlesung und Seminar (PL 100%) Wiederholungsprüfung: mündliche Prüfung (45 Min.)										
Credit-Points	4										
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	SoSe										
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)										
Kapazität/ Anmeldeungsform	40 / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 45
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Methoden und Anwendungen der Atom- und Plasmaphysik - mit Seminarvortrag		
Englische Modulbezeichnung	Methods and Application of Atomic and Plasma Physics – with seminar talk		
Modulcode	BP-23 O2		
Semester der erstmaligen Durchführung / Version	Sommersemester 2015 ; V1		
FB / Fach / Institut	FB07 / Physik		
Verwendet in Studiengängen	BSc Physik, BSc Materialwissenschaft		
Modulverantwortlicher	M. Thoma, Dozenten: M. Thoma, S. Mitic, S. Schippers, A. Müller		
Modulberatung	s.o.		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <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, • Kenntnisse über Plasmen und ihre Anwendungen besitzen, • Erfahrung bei der Erarbeitung und Gestaltung eines wissenschaftlichen Vortrags 		
Modulinhalte	<p>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 Anwendungen in der Atomphysik, Einführung in die Plasmaphysik, Gasentladungen und Niedertemperaturplasmaphysik, Plasmadiagnostik und –simulation, Anwendungen der Plasmaphysik in der Materialbearbeitung, Raumfahrt, Medizin und Energiegewinnung</p>		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung und Seminar (4 SWS)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für			Σ 180
	Vorlesung und Seminar: 4 SWS *15 Wochen		60
	Vor- und Nachbereitung (Stoff von Vorlesung und Seminar)		45
	Prüfungsvorbereitung		14
	Mündliche Prüfung (Inhalt von Vorlesung und Seminar)		1
	Seminarvortrag		
	Erarbeitung der Vortragsinhalte		40
	Erstellung einer Präsentation		20
	inklusive Kontaktstunden mit Dozenten		
Modul-Prüfungsleistung	<p>Mündliche Prüfung (45 Min.) zu den Inhalten von Vorlesung und Seminar (PL 67%) Seminarvortrag (PL 33%). Jede Teilprüfung muss bestanden werden. Ausgleichsprüfung: Wiederholung der mündl. Prüfung bzw. schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags innerhalb von 3 Monaten. Wiederholungsprüfung: Wie reguläre Prüfung.</p>		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	SoSe		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahme-Kapazität des Moduls	40		
Kapazität / Anmeldungsform	40 / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 46
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Bio- und Nanoelektronische Systeme																					
Englische Modulbezeichnung	Biological and Nanoelectrical Systems																					
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>Grundlagen von Feldeffekt-Transistoren in Elektrolyten Halbleiter-Elektrolyt Grenzfläche Ionensensitivität von Halbleiteroberflächen Ionensensitive Feldeffekt-Transistoren Anwendungen von Feldeffekt-Transistoren in Elektrolyten Bio-Funktionalisierung von Halbleitern Analytische Methoden BioFETs: Enzym-Modifizierte FETs, Immuno-FETs Zell-Transistor hybride Systeme Lipidmembranen: Strukturelle und elektrische Eigenschaften Elektronische Modellierung von Zell/Transistor-Hybriden Lab-on-Chip Systeme Grundlagen der Mikro- und Nanofluidik Elektrophorese, Elektroosmose Chemische und Biochemische Nanosensoren Selbstassembliertes Wachstum von Halbleiter-Nanostrukturen Elektronische und optische Eigenschaften Anwendung von Nanostrukturen i.d. chemischen Sensorik</p>																					
Lehrveranstaltungsform (en)	Vorlesung (2 SWS), Seminar (1,3 SWS)																					
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table> <tr> <td></td> <td></td> <td>Σ 180 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td>15 Wochen à 2 Kontaktstd.</td> <td>30 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>1,5 h/Kontaktstd.</td> <td>45 h</td> </tr> <tr> <td>Seminar</td> <td>10 Tage à 2 Kontaktstd.</td> <td>20 h</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereitung</td> <td>1 h/Kontaktstd.</td> <td>20 h</td> </tr> <tr> <td>Ausarbeitung Seminarvortrag</td> <td></td> <td>35 h</td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung zur mdl. Prüfung</td> <td></td> <td>30 h</td> </tr> </table>			Σ 180 h	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
		Σ 180 h																				
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	WiSe, 1 Semester																					
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters																					
Aufnahmekapazität der Lehrveranst. / Anmeldungsform	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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 47
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Experimentalphysik VI für Physiker: Teilchenphysik																						
Englische Modulbezeichnung	Experimental Physics VI: Particle Physics																						
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	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;"></td> <td style="text-align: right;">Σ 180 h</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktstd.: 4 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">60 h</td> </tr> <tr> <td>Nachbereitung</td> <td style="text-align: right;">45 h</td> </tr> <tr> <td>Übungen:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Kontaktstd.: 2 SWS *15 Wochen</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Übungsaufgaben rechnen: 2 h/Kontaktstd.</td> <td style="text-align: right;">30 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Vorbereitung</td> <td style="text-align: right;">13 h</td> </tr> <tr> <td>Klausur</td> <td style="text-align: right;">2 h</td> </tr> </table>				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
	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	SoSe, 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 48
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physik im Weltraum										
Englische Modulbezeichnung	Physics in Space										
Modulcode	BP-23 R1										
Semester der erstmaligen Durchführung / Version	Wintersemester 2014/15 ; V1										
FB / Fach / Institut	FB07 / Physik										
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...	BSc Physik										
Modulverantwortlicher	M. Thoma, Dozenten: M. Thoma, S. Mitic, K. Hannemann										
Modulberatung	M. Thoma										
Voraussetzungen für Teilnahme											
Kompetenzziele	Die Studierenden sollen <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Kenntnisse über Raumfahrt, • spezielle Kenntnisse über Ziele der Raumfahrt im Bereich Physik, • und spezielle Kenntnisse über Raumfahrtsysteme und –antriebe erlangen. 										
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Raumfahrt • Physik unter Weltraumbedingungen • Grundlagen der weltraumgestützten Astrophysik • Raumfahrtsysteme (Trägersysteme, Satelliten, Raumstation, Raumsonden) • Raumfahrtantriebe (chemische und elektrische Antriebe) • (Wieder-)Eintrittsfahrzeuge 										
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung und Seminar (4 SWS) Exkursion zum DLR-Göttingen (eintägig)										
Stud. Workload insges. in Std. davon für	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;">Σ 120</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung und Seminar: Kontaktzeit 15 x 4 h</td> <td style="text-align: right;">60</td> </tr> <tr> <td>Nachbereitung Vorlesung und Seminar</td> <td style="text-align: right;">40</td> </tr> <tr> <td>Teilnahme an der Exkursion</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung und Prüfung (1h)</td> <td style="text-align: right;">10</td> </tr> </table>		Σ 120	Vorlesung und Seminar: Kontaktzeit 15 x 4 h	60	Nachbereitung Vorlesung und Seminar	40	Teilnahme an der Exkursion	10	Prüfungsvorbereitung und Prüfung (1h)	10
	Σ 120										
Vorlesung und Seminar: Kontaktzeit 15 x 4 h	60										
Nachbereitung Vorlesung und Seminar	40										
Teilnahme an der Exkursion	10										
Prüfungsvorbereitung und Prüfung (1h)	10										
Modul-Prüfungsleistung	Mündliche (45 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) zu Vorlesung und Seminar (PL 100%). Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben. Wiederholungsprüfung: Mündliche (45 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben.										
Credit-Points	4										
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	WiSe, 1 Semester										
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)										
Kapazität/ 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 49
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Physik im Weltraum - mit Seminarvortrag		
Englische Modulbezeichnung	Physics in Space – with seminar talk		
Modulcode	BP-23 R2		
Semester der erstmaligen Durchführung / Version	Wintersemester 2014/15 ; V1		
FB / Fach / Institut	FB07 / Physik		
Verwendet in Studiengängen / Semestern ...	BSc Physik		
Modulverantwortlicher	M. Thoma, Dozenten: M. Thoma, S. Mitic, K. Hannemann		
Modulberatung	M. Thoma		
Voraussetzungen für Teilnahme			
Kompetenzziele	<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> • allgemeine Kenntnisse über Raumfahrt, • spezielle Kenntnisse über Ziele der Raumfahrt im Bereich Physik, • und spezielle Kenntnisse über Raumfahrtsysteme und –antriebe erlangen. 		
Modulinhalte	<ul style="list-style-type: none"> • Ziele der Raumfahrt • Physik unter Weltraumbedingungen • Grundlagen der weltraumgestützten Astrophysik • Raumfahrtsysteme (Trägersysteme, Satelliten, Raumstation, Raumsonden) • Raumfahrtantriebe (chemische und elektrische Antriebe) • (Wieder-)Eintrittsfahrzeuge • Erfahrung bei der Erarbeitung und Gestaltung eines wissenschaftlichen Vortrags 		
Lehrveranstaltungsform(en)	Vorlesung und Seminar (4 SWS) Exkursion zum DLR-Göttingen (eintägig)		
Stud. Workload insges. in Std. davon für		Σ 180	
	Vorlesung und Seminar: Kontaktzeit 15 x 4 h	60	
	Nachbereitung Vorlesung und Seminar	40	
	Teilnahme an der Exkursion	10	
	Prüfungsvorbereitung und Prüfung (1h)	10	
	Seminarvortrag		
	Erarbeitung der Vortragsinhalte	40	
	Erstellung und Vortragen einer Präsentation	20	
	inklusive Kontaktstunden mit Dozenten		
Modul-Prüfungsleistung	<p>Mündliche (45 Min.) oder schriftliche Prüfung (120 min.) zu Vorlesung und Seminar (PL 67%) Seminarvortrag (PL 33%) Die Prüfungsform wird zu Beginn der Lehrveranstaltung vom Lehrenden bekanntgegeben. Jede Teilprüfung muss bestanden werden. Ausgleichsprüfung: Wiederholung der Prüfung mündl. (45Min.) oder schriftl. (120 Min.) bzw. schriftliche Ausarbeitung des Seminarvortrags innerhalb von 3 Monaten. Wiederholungsprüfung: Wie reguläre Prüfung.</p>		
Credit-Points	6		
Angebotsrhythmus, Dauer in Semestern	WiSe, 1 Semester		
Unterrichtssprache	* s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)		
Aufnahme-Kapazität des Moduls	30		
Kapazität der Lehrveranstaltung / 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 5. Beschlusses vom 05.02.2014	15.09.2008	7.35.07 Nr. 2	S. 50
--	------------	----------------------	-------

Modulbezeichnung	Bachelor Thesis				
Englische Modulbezeichnung	Bachelor's 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.	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: right;">Σ</td> <td style="text-align: right;">360 h</td> </tr> <tr> <td>9 Wochen ganztags</td> <td style="text-align: right;">360 h</td> </tr> </table>	Σ	360 h	9 Wochen ganztags	360 h
Σ	360 h				
9 Wochen ganztags	360 h				
Modul-Prüfungsleistung	Thesis (PL 100 %) und Posterpräsentation				
Credit-Points	12				
Angebotsrhythmus, Dauer	SoSe, 1 Semester				
Unterrichtssprache	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)				
Anmeldekapazität der Lehrveranst. / Anmeldeform	90 / Internet				
Termin	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)				
Vorausgesetzte Literatur	*s. gesonderte Liste des aktuellen Semesters (StudIP)				