

Modulverzeichnis

**für den Bachelor-Teilstudiengang "Physik"
- zu Anlage II.33 der Prüfungs- und
Studienordnung fuer den Zwei-Faecher-
Bachelor-Studiengang (Amtliche Mitteilungen I
Nr. 21 b/2011 S. 1375, zuletzt geaendert durch
Amtliche Mitteilungen I Nr. 41/2014 S. 1366)**

Module

B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik.....	10644
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik.....	10645
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik.....	10646
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme.....	10648
B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik.....	10649
B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik.....	10650
B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektrizität.....	10652
B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik.....	10653
B.Phy.2201: Theorie I: Mechanik und Quantenmechanik.....	10655
B.Phy.2202: Theorie II: Elektrodynamik und Statistische Mechanik.....	10656
B.Phy.2511: Kern- und Teilchenphysik für 2FB.....	10657
B.Phy.2601: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB I.....	10658
B.Phy.2602: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB II.....	10660
B.Phy.2603: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für 2FB.....	10661
B.Phy.2701: Didaktik der Physik I: Einführung.....	10663
B.Phy.712: Praxismodul am außerschulischen Lernort DLR_School_Lab.....	10664
B.Phy.713: Praxismodul an der Schule: Einführung in das Unterrichten.....	10665
B.Phy.720: Astronomie für Nicht-Physiker.....	10666

Übersicht nach Modulgruppen

I. Kerncurriculum

Es müssen Module im Umfang von insgesamt wenigstens 66 C nach Maßgabe der folgenden Bestimmungen erfolgreich absolviert werden.

1. Pflichtmodule

Es müssen folgende neun Module im Umfang von insgesamt 55 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik (6 C, 6 SWS) - Orientierungsmodul.....	10650
B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektrizität (6 C, 6 SWS) - Orientierungsmodul.....	10652
B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik (6 C, 6 SWS).....	10644
B.Phy.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik (6 C, 6 SWS).....	10653
B.Phy.2201: Theorie I: Mechanik und Quantenmechanik (6 C, 6 SWS).....	10655
B.Phy.2202: Theorie II: Elektrodynamik und Statistische Mechanik (6 C, 6 SWS).....	10656
B.Phy.2601: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB I (7 C, 6 SWS).....	10658
B.Phy.2602: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB II (6 C, 4 SWS).....	10660
B.Phy.2511: Kern- und Teilchenphysik für 2FB (6 C, 6 SWS).....	10657

2. Wahlpflichtmodule

Es muss eines der folgenden Module im Umfang von 8 C erfolgreich absolviert werden:

B.Phy.2603: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für 2FB (8 C, 4 SWS).....	10661
B.Phy.1521: Einführung in die Festkörperphysik (8 C, 6 SWS).....	10645
B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik (8 C, 6 SWS).....	10646
B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme (8 C, 6 SWS).....	10648
B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik (8 C, 6 SWS).....	10649

3. Vermittlungskompetenz

Weitere 3 C des Kerncurriculums werden durch Absolvierung des Moduls B.Phy.2701 erworben.

II. Studienangebot in Profilen des Zwei-Fächer-Bachelor-Studiengangs

1. Lehramtbezogenes Profil

a. Vermittlungskompetenz

Studierende des Studienfaches "Physik" mit dem lehramtbezogenen Profil müssen folgendes Modul im Umfang von 6 C erfolgreich absolvieren, wobei 3 C dem Kerncurriculum zugerechnet werden:

B.Phy.2701: Didaktik der Physik I: Einführung (6 C, 6 SWS)..... 10663

b. Optionalbereich des lehramtbezogenen Profils

Alle Module der Physik (Modulnummern B.Phy.[Ziffern]), die nicht in den Pflicht- und Wahlpflichtbereich eingebracht wurden, können als Wahlmodule von Studierenden des Studienfaches „Physik“ neben den sonstigen zulässigen Angeboten im Rahmen des Optionalbereichs des lehramtbezogenen Profils absolviert werden.

III. Studienangebot im Bereich Schlüsselkompetenzen

Folgende Wahlmodule können von Studierenden anderer Studiengänge und -fächer als "Physik" im Rahmen des Professionalisierungsbereichs (Bereich Schlüsselkompetenzen) absolviert werden:

B.Phy.712: Praxismodul am außerschulischen Lernort DLR_School_Lab (6 C)..... 10664

B.Phy.713: Praxismodul an der Schule: Einführung in das Unterrichten (4 C, 2 SWS)..... 10665

B.Phy.720: Astronomie für Nicht-Physiker (3 C, 2 SWS)..... 10666

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.1301: Rechenmethoden der Physik <i>English title: Mathematical Methods in Physics</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sicher mit dem Mathematikstoff der Oberstufe umgehen können; • die für die Anwendungen im Grundstudium Physik notwendigen mathematischen Konzepte und Methoden beherrschen. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltung: Vorlesung mit Übung		
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine oder Teilnahme an B.Mat.0011 (Differential- und Integralrechnung) UND B.Mat.0012 (AGLA I). Prüfungsanforderungen: Kenntnis und Beherrschung von elementaren transzendenten Funktionen, komplexe Zahlen und komplexe Exponentialfunktion; Differentiation in einer und mehreren Veränderlichen, Integration; Taylor-Approximation von Funktionen; Vektoren und Produkte von Vektoren, lineare Abbildungen, Determinanten und Eigenwerte, Rechnen mit Matrizen, orthogonale Matrizen; Elemente der Vektoranalysis inkl. Integralsätze; Lösungsverfahren für gewöhnliche Differentialgleichungen 1. Ordnung und lineare Systeme von Differentialgleichungen; Elementare Statistik.		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.1521: Einführung in die Festkörperphysik <i>English title: Introduction to Solid State Physics</i>		8 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen, Phänomenen und Modellen der Festkörperphysik umgehen können.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden	
Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Festkörperphysik		
Prüfung: Klausur (120 min.) oder mdl. Prüfung (ca. 30 min.) Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein. Prüfungsanforderungen: Grundlagen, Phänomene und Modelle für Elektronen- und Gitterdynamik in Festkörpern. Chemische Bindung in Festkörpern, Atomare Kristallstruktur, Streuung an periodischen Strukturen, das Elektronengas ohne Wechselwirkung: Freie Elektronen, das Elektronengas mit Wechselwirkung: Abschirmung, Plasmonen, das periodische Potential: Kristall-Elektronen, Gitterschwingungen: Phononen		8 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5 - 6	
Maximale Studierendenzahl: 120		

<p>Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.1531: Einführung in die Materialphysik <i>English title: Introduction in Materials Physics</i></p>	<p>8 C 6 SWS</p>
<p>Lernziele/Kompetenzen: Die Studierenden wurden nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls in die Zusammenhänge zwischen Atombau, Struktur der kondensierter Materie, Phasenstabilität, Eigenschaften und Anwendungen von Materialien anhand von experimentellen und theoretischen Erkenntnissen eingeführt. Sie sollten...</p> <ul style="list-style-type: none"> • die verschiedenen vorhandenen experimentellen Methoden zur Untersuchung von Struktur und Eigenschaften von Materialien beherrschen sowie Basiswissen zum Einsatz solcher Messverfahren verfügen; • einen Überblick über wichtige Materialklassen, ihre Struktur und Stabilität und die Nutzung ihrer Eigenschaften in Anwendungen bekommen haben; • ein Grundlagenverständnis zu den Methoden zur Untersuchung von Struktur und Eigenschaften von Materialien haben sowie über erste Erfahrungen mit diesen Messverfahren verfügen. 	<p>Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden</p>
<p>Lehrveranstaltung: Stabilität und Materialauswahl</p>	<p>3 SWS</p>
<p>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Präsentation (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: Teilnahme an Übungsgruppen, Bearbeitung von Aufgabzetteln oder Vorlesungsdiskussionen können als Prüfungsvorleistungen am Semesteranfang festgelegt werden. Prüfungsanforderungen: Grundlagen und aktuelle Beispiele des Zusammenhangs von Atombau, Struktur und Stabilität von Materialien und der resultierenden Eigenschaften für Anwendungen.</p>	<p>4 C</p>
<p>Lehrveranstaltung: Experimentelle Methoden</p>	<p>3 SWS</p>
<p>Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündliche Prüfung (ca. 30 Min.) oder Präsentation (ca. 30 Min.) oder 3-6 Protokolle (max. 10 Seiten) Prüfungsvorleistungen: Teilnahme an Praktika, Protokolle sowie Vorlesungsdiskussionen können als Prüfungsvorleistungen am Semesteranfang festgelegt werden. Prüfungsanforderungen: Grundlagenverständnis der zugrundeliegenden physikalischen Prinzipien und der praktischen Realisierung von experimentellen Methoden der Materialphysik.</p>	<p>4 C</p>
<p>Prüfungsanforderungen: Atomare Bindung und Kristallstruktur, Kristallographie (Symmetrien), Grundlagen in Defekte, Thermodynamik von Phasen und Mischungen, Ordnungseffekte, Phasengleichgewichte, Phasendiagramme, Überblick über Materialeigenschaften, Grundlagen Materialauswahl.</p>	

Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: Studiendekan der Fakultät für Physik
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1
Maximale Studierendenzahl: 120	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.1561: Einführung in die Physik komplexer Systeme <i>English title: Introduction to Physics of Complex Systems</i>		8 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Physik komplexer Systeme umgehen können.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden	
Lehrveranstaltung: Einführung in die Physik komplexer Systeme		
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.		8 C
Prüfungsanforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der grundlegenden Prinzipien und Methoden der nichtlinearen Physik • Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Physik komplexer Systeme. 		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 120		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.1571: Einführung in die Biophysik <i>English title: Introduction to Biophysics</i>		8 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Abschluss des Moduls sollten die Studierenden mit aktuellen Konzepten und Ergebnissen im Bereich der Biophysik umgehen können.	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 156 Stunden	
Lehrveranstaltung: Vorlesung und Übung Einführung in die Biophysik		
Prüfung: Klausur (120 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 30 Min.) Prüfungsvorleistungen: Mindestens 50% der Hausaufgaben in den Übungen müssen bestanden worden sein.		8 C
Prüfungsanforderungen: <ul style="list-style-type: none"> • Kenntnis der grundlegenden Prinzipien und Methoden der Biophysik. • Moderne experimentelle Techniken und theoretische Modelle der Biophysik. 		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: StudiendekanIn der Fakultät für Physik	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: Bachelor: 5 - 6; Master: 1 - 2	
Maximale Studierendenzahl: 120		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2101: Experimentalphysik I: Mechanik und Thermodynamik <i>English title: Experimentalphysics I: Mechanics and Thermodynamics</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen vertraut. Sie sollten <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Begriffe und Methoden der klassischen Mechanik und Thermodynamik anwenden können; • einfache physikalische Systeme modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können; • elementare Experimente zu Fragestellungen aus den in der zugehörigen Vorlesung besprochenen Bereichen der Physik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; insbesondere Erarbeitung von Grundlagen der Fehlerrechnung und schriftlicher Dokumentation der Messung und Messergebnisse; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können. Als Schlüsselkompetenzen sind sie fähig im Team experimentelle Aufgaben zu lösen		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Experimentalphysik I (Vorlesung) 2. Übung Experimentalphysik I		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) Prüfungsvorleistungen: mindestens 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine		6 C
Prüfungsanforderungen: Physikalische Größen (Dimensionen, Messfehler); Kinematik (Bezugssysteme, Bahnkurve); Dynamik (Newtonsche Gesetze, Bewegungsgleichungen, schwere und träge Masse); Erhaltungssätze für Energie, Impuls und Drehimpuls; Stöße; Zentralkraftproblem; Schwingungen und Wellen (harmonischer Oszillator, Resonanz, Polarisierung, stehende Wellen, Interferenz, Doppler-Effekt); Beschleunigte Bezugssysteme und Trägheitskräfte; Starre Körper (Drehmoment, Trägheitsmoment, Steinerscher Satz). Die drei Hauptsätze der Thermodynamik; Wärme, Energie, Entropie, Temperatur, und Druck; Zustandsgleichungen; Thermodynamische Gleichgewichte und Phasenübergänge; Kreisprozess; Ideale und reale Gase.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache:	Modulverantwortliche[r]:	

Deutsch	apl. Prof. Dr. Susanne Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 1
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2102: Experimentalphysik II: Elektrizität <i>English title: Experimentalphysics II: Electricity</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sind die Studierenden mit physikalischen Zusammenhängen und ihrer Anwendung im Experiment vertraut. Sie sollten <ul style="list-style-type: none"> • die grundlegenden Begriffe und Methoden der Elektrostatik und -dynamik anwenden können; • einfache Feldverteilungen modellieren und mit den erlernten mathematischen Techniken behandeln können; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis anwenden können; • im Team experimentelle Aufgaben lösen können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Experimentalphysik II (Vorlesung) 2. Übung Experimentalphysik II		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (180 Minuten) Prüfungsvorleistungen: mindestens 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine		6 C
Prüfungsanforderungen: Kontinuumsmechanik (Hookesches Gesetz, hydrostatisches Gleichgewicht, Bernoulli); Elektro- und Magnetostatik; Elektrisches Feld, Potential und Spannung; Vektoranalysis, Sätze von Gauß und Stokes; Elektrischer Strom und Widerstand, Stromkreise; Randwertprobleme und Multipolentwicklung; Biot-Savartsches Gesetz; Dielektrische Polarisation und Magnetisierung; Induktion; Schwingkreise; Maxwell-Gleichungen; Elektromagnetische Potentiale; Teilchen in Feldern, Energie und Impuls; Elektromagnetische Wellen, beschleunigte Ladungen; Relativitätstheorie (relativistische Mechanik, Lorentzinvarianz der Elektrodynamik).		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2101 und B.Phy.1301	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.2103: Experimentalphysik III für 2FB: Wellen, Optik und Atomphysik <i>English title: Experimentalphysics III for Two-Subject Students: Waves, Optics and Atomic Physics</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • über strukturiertes Fachwissen zu Wellen, Optik und Atomphysik verfügen; • die grundlegenden Unterschiede zwischen klassischer und quantenphysikalischer Beschreibung kennen; • zentrale Fragestellungen auf der Basis solider Grundkenntnisse erläutern können; • wichtige physikalische Konzepte darstellen können; • verschiedenen Teilgebiete strukturell verknüpfen können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Experimentalphysik III für 2FB (Vorlesung) 2. Übung Experimentalphysik III für 2FB		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: mindestens 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine		6 C
Prüfungsanforderungen: Beherrschung und Anwendung der grundlegenden Begriffe, Modelle und Methoden aus dem Bereich der Wellen, Optik und Atomphysik: Wellengleichungen (elektromagnetische, akustische und mechanische Wellen), Wellenpakete (Superpositionsprinzip, Dispersionsrelation, Gruppen- und Phasengeschwindigkeit), geometrische Optik, optische Abbildung, Spiegel, Prismen, Linsen, optische Instrumente (Auge, Lupe, Mikroskop, Fernrohr), Reflexion, Transmission, Fermatsches Prinzip, Brechung, Absorption, Streuung (Rayleigh), Interferenz, Beugung, Huygensches Prinzip, Kohärenz, Polarisierung; Atommodelle (Demokrit, Dalton, Rutherford, Bohr, Kugelwolkenmodell), Atomgröße, Atommassen, Schlüsselexperimente zum Teilchen- und Wellencharakter elektromagnetischer Strahlung, Materiewellen, Heisenbergsche Unbestimmtheitsrelation, Wasserstoffatom, Zeeman-Effekt, Stern-Gerlach-Experiment, Einstein-de-Haas-Effekt, Emission und Absorption durch Atome (Übergangswahrscheinlichkeiten, Auswahlregeln, Lebensdauern, Linienbreiten), Laser.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.2102	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit:	Dauer:	

jedes Wintersemester	1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.2201: Theorie I: Mechanik und Quantenmechanik <i>English title: Theory I: Mechanics and Quantummechanics</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die erforderlichen Kenntnisse der Mathematik vertieft, insbesondere in Bezug auf Schulrelevante Aspekte. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte und Methoden der klassischen Mechanik und Quantenmechanik anwenden können; • einfache mechanische Systeme modellieren und mit den erlernten formalen Techniken behandeln können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Theorie I (Vorlesung) 2. Übung Theorie I		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Klausur (120 Minuten) Prüfungsvorleistungen: 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine Prüfungsanforderungen: Newtonsche Mechanik, Lagrange-Formalismus, Variationsprinzipien, Symmetrien und Erhaltungssätze, Zentralproblem, Kleine Schwingungen, Hamilton-Formalismus (Legendre-Transformation, Phasenraum); Formulierung der Quantenmechanik (Hilbertraum, Operatoren, Messgrößen, Erhaltungsgrößen), Schrödinger-Gleichung, statistische Interpretation von Quantensystemen, Unbestimmtheitsrelation, eindimensionale Modellsysteme, Wasserstoffatom.		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.2101, B.Phys.1301	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2202: Theorie II: Elektrodynamik und Statistische Mechanik <i>English title: Theory II: Electrodynamical and Statistical Mechanics</i>	6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls haben die Studierenden die erforderlichen Kenntnisse der Mathematik vertieft, insbesondere in Bezug auf Schulrelevante Aspekte. Die Studierenden sollten... <ul style="list-style-type: none"> • die Konzepte und Methoden der Elektrodynamik und Statistischen Physik anwenden können; • einfache Probleme der Elektrodynamik und Statistischen Physik lösen können. 	Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Theorie II (Vorlesung) 2. Übung Theorie II	4 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine Prüfungsanforderungen: Beherrschung und Anwendung der mathematisch-quantitativen Beschreibung am Beispiel der Elektrodynamik und Statistische Physik; Grundlegende Begriffsbildungen und Methoden der Elektrodynamik und Statistischen Physik. In Details sind dies: Elektromagnetische Felder, Maxwellsche Gleichungen im Vakuum und in Materie, Quellen und Randbedingungen, Multipole und elektromagnetische Strahlung, spezielle Relativitätstheorie. Thermodynamik (Hauptsätze, Entropie, Potentiale, Gleichgewichtsbedingungen, Phasenübergänge), Statistik (Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Zentralsatz, statistische Ensemble, Zustandssumme.	6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2201, B.Phy.2102 und B.Phy.2103
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 4
Maximale Studierendenzahl: 40	

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2511: Kern- und Teilchenphysik für 2FB <i>English title: Particle Physics for Two-Subject Students</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden mit den grundlegenden Begriffen und Modellen der Kern- und Teilchenphysik umgehen können. Sie sollten Kenntnis physikalischer Fakten und Modellvorstellungen über den Aufbau der Atomkerne und die Eigenschaften von Elementarteilchen haben.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Kern-Teilchenphysik für 2FB (Vorlesung) 2. Übung Kern-/Teilchenphysik für 2FB		4 SWS 2 SWS
Prüfung: Mündlich (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: 50 % der in den Hausaufgaben zu erreichenden Punkte sowie Anwesenheit bei mindestens der Hälfte der Übungstermine Prüfungsanforderungen: Kernmodelle, Tröpfchenmodell, Schalenmodell, alpha-Zerfall, beta-Zerfall, Gamma-Zerfall, Nuklidkarte, nukleare Bindungsenergie, technische Anwendung der Kernenergie, Bauformen von Kernreaktoren, Quarks und Leptonen als Elementarteilchen, fundamentale Wechselwirkungen, Detektoren, Beschleuniger		6 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2103 und B.Phy.2202	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2601: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB I <i>English title: Basic Lab Course in Physics for Two-Subject Students I</i>		7 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik beherrschen und diese in ihrer Bedeutung für das jeweilige Probleme analysieren können; • elementare Experimente zu Fragestellungen der Mechanik und Thermodynamik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis kenne und diese grundlegend anwenden können; • die zeitgemäßen und in der Physik relevanten Anwendungen der Informationstechnologie beherrschen; • den Computer zur Bearbeitung, Aufbereitung und Darstellung physikalischer Probleme, auch unter Nutzung einfacher Programmierkenntnisse, grundlegend nutzen können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 126 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Vorlesung Grundlagen des Experimentierens und IT (Vorlesung) 2. Übung GdE/IT 3. Praktikum <i>Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester</i>		2 SWS 2 SWS 2 SWS
Prüfung: Protokoll (max. 10 Seiten) Prüfungsvorleistungen: 4 testierte Protokolle (je max. 10 Seiten)		7 C
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten im Bereich der Mechanik und Thermodynamik sowie der Interpretation der Ergebnisse; schriftliche Dokumentation von Messungen und Messergebnissen; Kenntnisse in der guten wissenschaftlichen Praxis, in der Fehlerrechnung und grundlegende IT-Kenntnisse.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2101	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 2	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Bemerkungen:

Die Versuche dürfen nur nach vorheriger Vorbereitung durchgeführt werden.

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2602: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB II <i>English title: Basic Lab Course in Physics for Two-Subject Students II</i>		6 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik beherrschen und diese in ihrer Bedeutung für das jeweilige Probleme analysieren können; • elementare Experimente zu Fragestellungen der Elektrizität, Optik und Kernphysik durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis zunehmend sicherer anwenden können; • den Computer zur Bearbeitung, Aufbereitung und Darstellung physikalischer Probleme zunehmend sicherer nutzen können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 124 Stunden
Lehrveranstaltung: Physikalisches Grundpraktikum für 2FB II		
Prüfung: 2 Protokolle (max. 10 Seiten) Prüfungsvorleistungen: 8 testierte Protokolle		6 C
Prüfungsanforderungen: Kenntnisse in Auswertung und Bewertung von physikalischen Experimenten im Bereich der Elektrizität, Optik und Kernphysik sowie der Interpretation der Ergebnisse; schriftliche Dokumentation von Messungen und Messergebnissen; Kenntnisse in der guten wissenschaftlichen Praxis, in der Fehlerrechnung und grundlegende IT-Kenntnisse.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2601, B.Phy.2102, B.Phy.2103	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 4	
Maximale Studierendenzahl: 40		
Bemerkungen: Die Versuche dürfen nur nach vorheriger Vorbereitung durchgeführt werden.		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phys.2603: Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum für 2FB <i>English title: Advanced Lab Course for Two-Subject Students</i>		8 C 4 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sich selbstständig in komplexe Themen einarbeiten und unter Anleitung fortgeschrittene Experimente durchführen, auswerten und kritisch interpretieren können; • experimentelle Arbeitsmethoden der Physik beherrschen und diese in ihrer Bedeutung für das jeweilige Probleme analysieren können; • die Grundlagen der guten wissenschaftlichen Praxis zunehmend sicherer anwenden können; • den Computer zur Bearbeitung, Aufbereitung und Darstellung physikalischer Probleme zunehmend sicherer nutzen können; • im Team arbeiten können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 56 Stunden Selbststudium: 184 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Grundlagen der Festkörper- und Halbleiterphysik 2. Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum (für 2FB) 3. Physik der Halbleiter und Halbleiterbauelemente (2h in den Wochen des Fortgeschrittenenpraktikums; insgesamt 20h)		
Prüfung: Präsentation (ca. 30 Minuten) Prüfungsvorleistungen: Sicherheitsbelehrung; 5 testierte Protokolle (max. 10 Seiten); regelmäßige Teilnahme am Seminar		8 C
Prüfungsanforderungen: Ausgewählte komplexere Versuchsaufbauten im Kontext moderner physikalischer experimenteller Forschung; Experimentelle Arbeitsmethoden, Beobachten, Messen, Auswerten, Interpretieren, Hypothesen entwickeln und Modellieren; Anwendung der Grundlagen guter wissenschaftlicher Praxis; Fehlerrechnung, schriftliche Dokumentation von Messungen und Messergebnissen; Rechnerbedienung.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phys.2602	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 5	

Maximale Studierendenzahl:	
-----------------------------------	--

40	
----	--

Bemerkungen:

Die Versuche dürfen nur nach dokumentierter vorheriger Vorbereitung durchgeführt werden.
--

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.2701: Didaktik der Physik I: Einführung <i>English title: Didactics of Physics I: Introduction</i>		6 C 6 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden die Fähigkeit besitzen, fachdidaktische Theorien und Konzeptionen zu rezipieren, zu reflektieren und diese auf schulische und außerschulische Praxisfelder anwenden zu können. Sie sollten... <ul style="list-style-type: none"> • über ein strukturiertes fachdidaktisches Wissen verfügen; • zentrale Fragestellungen und Aussagen auf der Basis solider Grundkenntnisse, insbesondere in Hinblick auf einen Praxisbezug erläutern können; • wichtige fachdidaktische Konzepte darstellen und fachdidaktische Forschungsmethoden erläutern können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 84 Stunden Selbststudium: 96 Stunden
Lehrveranstaltungen: 1. Seminar I Physikdidaktik (Seminar) 2. Seminar II Physikdidaktik (Seminar) 3. Exkursionen Physikdidaktik		2 SWS 2 SWS 2 SWS
Prüfung: Portfolio (max. 30 Seiten) Prüfungsvorleistungen: Regelmäßige, aktive Teilnahme an den Seminaren. Gestaltung einer Seminarsitzung und Begleitung des Lernprozesses an außerschulischen Lernorten (XLAB oder DLR_School_Lab).		6 C
Prüfungsanforderungen: Historische und gesellschaftliche Entwicklung der Physikdidaktik, Bildungsstandards und Kerncurricula, Kompetenzen, Physikunterricht konzipieren, Methoden, Experimente im Physikunterricht, Medien und Simulationen, Modelle im Physikunterricht, Schülervorstellungen, Genderaspekte, Inklusion, Lernmotivation und Interesse, Diagnose, Bewertung, Internationale Schulleistungstudien, außerschulische Lernorte.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: B.Phy.2101, B.Phy.2102	
Sprache: Deutsch, Englisch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Sommersemester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: 3	
Maximale Studierendenzahl: 40		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.712: Praxismodul am außerschulischen Lernort DLR_School_Lab <i>English title: Practice module at dlr school lab, an extracurricular education lab</i>		6 C
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Die Studierenden vertiefen die methodisch didaktische Aufbereitung von Schülerexperimenten an einem außerschulischen Lernort und lernen den Unterschied zu Experimenten im Rahmen des naturwissenschaftlichen Unterrichts kennen. Sie gewinnen Einblicke in die Organisationsstrukturen eines Außerschulische Lernorts und lernen das Potential für den Fachunterricht kennen. Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden... <ul style="list-style-type: none"> • sich selbständig mit ausgewählter aktueller fachdidaktischer Forschung auseinandersetzen können; • Selbst- und Fremdevaluationsmethoden entwickelt haben und sie einsetzen und auswerten können; • eigene Versuchs- und Vermittlungskonzepte analysieren, reflektieren und optimieren können. 		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 0 Stunden Selbststudium: 180 Stunden
Lehrveranstaltung: Praxismodul am außerschulischen Lernort DLR_School_Lab		
Prüfung: Praktische Prüfung Prüfungsvorleistungen: Aktive Teilnahme an den Schulbesuchen im School_Lab des Deutschen Zentrums für Luft- und Raumfahrt. Begleitung und Durchführung eines ausgewählten Experiments, sowie didaktische Aufbereitung für Schülerinnen und Schüler Prüfungsanforderungen: Entwicklung eines Experimentier-Aufgabenblattes und des Informationsmaterials für Schülerinnen und Schüler unterschiedlicher Altersstufen zu einem ausgewählten Experiment. Evaluation des Prozesses mit Schülergruppen.		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 2 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 6		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.713: Praxismodul an der Schule: Einführung in das Unterrichten <i>English title: Practice module at school: introduction to teaching</i>		4 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Die Studierenden lernen Physik- und Mathematikunterricht methodisch vielfältig zu gestalten und vorzubereiten. Sie hospitieren und sammeln erste Erfahrungen im Unterrichten und bei der Betreuung von Arbeitsgemeinschaften oder Forscherwerkstätten. Kompetenzen: Nach erfolgreichem Absolvieren des Moduls sollten die Studierenden selbständig Unterricht vorbereiten und eigene Unterrichts- und Vermittlungskonzepte analysieren, reflektieren und optimieren können.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 92 Stunden
Lehrveranstaltung: Praxismodul an der Schule: Einführung in das Unterrichten		
Prüfung: Hausarbeit (max. 5 Seiten) und praktische Prüfung Prüfungsvorleistungen: Aktive Teilnahme an der Veranstaltung Prüfungsanforderungen: Schriftliche Ausarbeitung einer Unterrichtseinheit und Erprobung in der Schule		
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: apl. Prof. Dr. Susanne Schneider	
Angebotshäufigkeit: jedes Semester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester:	
Maximale Studierendenzahl: 6		

Georg-August-Universität Göttingen Modul B.Phy.720: Astronomie für Nicht-Physiker <i>English title: Astronomy for Non-Physicists</i>		3 C 2 SWS
Lernziele/Kompetenzen: Lernziele: Die Entwicklung des Blickwinkels, Schlüsselkonzepte der Astronomie, Von anderen Welten lernen, Sterne, Galaxien, Kosmologie, Leben auf und außerhalb der Erde. Kompetenzen: Die Studierenden sollen unseren Platz im Universum im astrophysikalischen und kosmologischen Kontext verstehen und beschreiben können und Astronomie als Wissenschaft und Werkzeug begreifen.		Arbeitsaufwand: Präsenzzeit: 28 Stunden Selbststudium: 62 Stunden
Lehrveranstaltung: Astronomie für Nicht-Physiker (Vorlesung)		2 SWS
Prüfung: Klausur (60 Min.) oder mündl. Prüfung (ca. 15 Min.) Prüfungsanforderungen: Demonstration von Verständnis für wissenschaftliches Arbeiten am Beispiel von Wissen über Inhalte in der Astronomie.		3 C
Zugangsvoraussetzungen: keine	Empfohlene Vorkenntnisse: keine	
Sprache: Deutsch	Modulverantwortliche[r]: Prof. Dr. Andreas Tilgner	
Angebotshäufigkeit: jedes Wintersemester	Dauer: 1 Semester	
Wiederholbarkeit: dreimalig	Empfohlenes Fachsemester: ab 1	
Maximale Studierendenzahl: 48		