





| | | | | | |
|---|--|---------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Physik I (Mechanik, Wärmelehre) | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik111LA | Workload 210 h | Umfang 7LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der FG Physik / Astronomie | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP, PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Pflicht | 1 |
| Lernziele | Einarbeitung in die Mechanik und Wärmelehre; Erarbeitung der Phänomenologie in Vorbereitung auf den theoretischen Unterbau | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Abstraktes und vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Grundlagen (Größen, Einheiten; Skalare, Vektoren; trigonometrische Funktionen, differenzieren, partielle und totale Ableitung, integrieren, komplexe Zahlen, Gradient, Divergenz, Rotation); Mechanik des Massenpunktes (Kinematik, Dynamik, Relativbewegung; beschleunigte Bezugssysteme, Impuls, Drehimpuls, Arbeit, Energie, Massenmittelpunkt) Relativistische Kinematik (Lorentz-Transformation, Längenkontraktion, Zeitdilatation) Gravitation und Keplerbewegung Mechanik des Starren Körpers (Kraft, Drehmoment, Statik, Dynamik, Starrer Rotator, freie Achsen, Trägheitsmoment, Kreisel, Schwingungen, Festkörperwellen) Mechanik deformierbarer Medien (Aggregatzustände, Verformungseigenschaften fester Körper, ruhende Medien, statischer Auftrieb, Oberflächenspannung, bewegte Medien, Wellen und Akustik, dynamischer Auftrieb) Mechanik der Vielteilchensysteme (Gaskinetik, Temperatur, Zustandsgrößen, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmekraftmaschinen, Entropie und Wahrscheinlichkeit, Diffusion, Transportphänomene) | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 200 TN | | | 4 | 150 |
| | Übungen gesamt (mit Fachphysikern), 15 TN | | | 2 | 60 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | | | | | |


| Modul: Physik II (Elektromagnetismus)  | | | | |
|--|---|--|---------------------------|-------------------|
| Modulnummer physik211LA | Workload 240 h | Umfang 8 LP (inkl. 1 LP Fachdidaktik) | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Fachgruppe Physik / Astronomie | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP, PI | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | Pflicht | 2 |
| Lernziele | | | | |
| Fachwissenschaft | Verständnis von elektromagnetischen Phänomenen, elektromagnetischen Wellen und damit verwandten Phänomenen | | | |
| Fachdidaktik | Verortung von fachwissenschaftlichen Themen im Schulunterricht | | | |
| Inhalte | | | | |
| Fachwissenschaft | Elektromagnetismus, Vergleich mit Gravitation, Elektrostatik (Ladung, Coulomb-Gesetz, Feld, Dipol, elektrische Struktur der Materie, Fluss, Gauß-Gesetz, Poisson-Gleichung, Ladungsverteilung, Kapazität); Elektrische Leitung (Stromdichte, Ladungserhaltung, Ohmsches Gesetz, Rotation des Vektorfeldes, Stokes-Satz, Stromkreise, Kirchhoff-Gesetze, Leitungsmechanismen); Magnetische Wechselwirkung (Magnetismus als relativistischer Effekt, Magnetfeld, stationäre Maxwell-Gleichungen, Lorentz-Kraft, Hall-Effekt, Magnetdipol, Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz); Materie in stationären Feldern (induzierte und permanente Dipole, Dielektrikum, Verschiebungsfeld, elektrische Polarisierung, magnetische Dipole, magnetisiertes Feld H , Magnetisierungsfeld, Verhalten an Grenzflächen); Zeitabhängige Felder (Induktion, Maxwell'scher Verschiebungsstrom, technischer Wechselstrom, Schwingkreise, Hochfrequenz-Phänomene, Abstrahlung, freie EM-Wellen, Hertz-Dipol, Polarisierung, Reflexion); Vollständige Maxwell-Gleichungen, Symmetrie zwischen elektrischen und magnetischen Feldern; | | | |
| Fachdidaktik | Entwicklung von Vermittlungsideen und Unterrichtsreihen zum Inhaltsfeld Elektrizitätslehre in den fachlichen Kontexten: Elektrizität im Alltag Elektrizität – messen, verstehen, anwenden Effiziente Energienutzung: eine wichtige Zukunftsaufgabe der Physik Beispiele zum Umgang mit leistungsheterogenen Klassen; Beispiele zum Lernen mit allen Sinnen | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Abstraktes und vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 200 TN | | 4 | 120 |
| | Übungen gesamt (mit Fachphysikern), 15 TN | | 2 | 90 |
| | Seminar Lehramt, 15 TN | | 2 | 30 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | Benotung | |
| | Klausur | | Benotet | |
| Studienleistungen | Studienleistung(en) | | | |


Modulbeschreibung **Fachwissenschaft** für das Lehramtsfach Physik


| | |
|---|---|
| u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben |
| Sonstiges | Das Seminar Lehramt ist fachdidaktisch ausgerichtet und wird dementsprechend von einem Fachdidaktiker durchgeführt. In der Veranstaltung „Seminar Lehramt“ entfallen 0,5 LP auf inklusionsorientierte Fragestellungen. |


| | | | | | |
|---|---|---------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Physik III (Optik und Wellenmechanik) | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer Physik311LA | Workload 210 h | Umfang 7LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der FG Physik / Astronomie | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | IAP, PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Pflicht | 3 |
| Lernziele | Verständnis von optischen Phänomenen als Erweiterung der Elektrizitätslehre und Einführung in die mikroskopische Physik mit Hilfe elementarer Wellenfunktionen der Quantenmechanik. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Abstraktes und vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Optik: Strahlenoptik und Matrizenoptik: Abbildungen und Abbildungsfehler, Mikroskop und Teleskop; Wellenoptik; Wellentypen; Gaußstrahlen; Kirchhoffsche Theorie der Beugung; Fraunhofer-Beugung; Fourier-Optik; Brechung und Dispersion; Polarisation und Doppelbrechung; Kohärenz und Zweistrahl-Interferometer; Vielstrahl-Interferometer; Michelson-Interferometer; Holographie; Laser-Speckle; Wellenmechanik: Wellen- und Teilchenphänomene mit Licht; Wellenpakete; Tunnel-Effekt; Eingespernte Teilchen; Kastenpotential; Harmonischer Oszillator; Paul-Falle; Messgrößen in der Quantenphysik; Photo-, Compton-Effekt; Franck-Hertz-Versuch; Rutherford-Experiment; elementares Wasserstoff-Atom; Stern-Gerlach-Experiment; Manipulation einzelner Teilchen. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 200 TN | | | 4 | 150 |
| | Übungen gesamt (mit Fachphysikern), 15 TN | | | 2 | 60 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | | | | | |


| Modul: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)  | | | | |
|---|---|--|---------------------------|-------------------|
| Modulnummer physik411LA | Workload 210 h | Umfang 7 LP (inkl. 1 LP Fachdidaktik) | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Fachgruppe Physik / Astronomie | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | IAP, PI | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | Pflicht | 4 |
| Lernziele | | | | |
| Fachwissenschaft | Einführung in die Struktur der elektronisch dominierten Materie, atomare Modellsystem, Grundzüge der Chemie, Grundzüge der Festkörperphysik und der kondensierten Materie | | | |
| Fachdidaktik | Verortung von fachwissenschaftlichen Themen im Schulunterricht | | | |
| Inhalte | | | | |
| Fachwissenschaft | Atome: Aufbau der Atome, Einelektronen-, Rydberg-Atome; Feinstruktur, LS-Kopplung, Atome in Magnetfeldern; Einfluss des Atomkerns, Isotopen-Effekte; Hyperfeinstruktur; Mehr-Elektronen-Atom, Periodisches System der Elemente; Atomare Quantenzahlen; Röntgenstrahlung von Atomen; Moleküle: Zweiatomige Moleküle; Born-Oppenheimer-Näherung; Molekulare Bindung; Vibrationen; Normalkoordinaten von Molekülen; Rotationsstruktur von Molekülen; Kondensierte Materie: Kristallstrukturen, Strukturanalyse, Bindungstypen; Phononen, Dispersionsrelation, spezifische Wärme; freies Elektronengas; Bandstruktur, elektrische Eigenschaften von Festkörpern | | | |
| Fachdidaktik | Ziele des Physikunterrichts, Einstiegsphasen im Unterricht, Bewertungskriterien, Rechenmethoden und Modellbildung, Demonstrationsexperimente und Messwerterfassung, Schülerexperimente und Motivation, Außerschulische Lernorte Beispiele zum Umgang mit leistungsheterogenen Klassen: Beispiele zum Lernen mit allen Sinnen. | | | |
| Schlüsselkompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Abstraktes und vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | |
| Teilnahmevoraussetzungen | Keine | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 200 TN | | 4 | 120 |
| | Übungen Lehramt, 15 TN | | 2 | 60 |
| | Seminar Lehramt, 15 TN | | 2 | 30 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | Benotung | |
| | Klausur | | Benotet | |
| Studienleistungen u.a. als Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung | Studienleistung(en) | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | |
| Sonstiges | Das Seminar Lehramt ist fachdidaktisch ausgerichtet und wird dementsprechend von einem Fachdidaktiker durchgeführt. Die Übungen Lehramt sind fachwissenschaftliche ausgerichtet, haben jedoch einen geringeren Umfang als die fachwissenschaftlichen Übungen im Bachelorstudiengang Physik. In der Veranstaltung „Seminar Lehramt“ entfallen 0,5 LP auf inklusionsorientierte Fragestellungen. | | | |


| Modul: Physik V (Kerne und Teilchen)  | | | | |
|---|--|--|---------------------------|-------------------|
| Modulnummer physik511LA | Workload 210 h | Umfang 7 LP (inkl. 1 LP Fachdidaktik) | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Fachgruppe Physik / Astronomie | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI, HISKP | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | Pflicht | 5 |
| Lernziele | | | | |
| Fachwissenschaft | Verständnis der Grundlagen der Kernphysik und der Elementarteilchenphysik sowie der Experimente, die zu dem derzeitigen Stand der Erkenntnisse geführt haben | | | |
| Fachdidaktik | Verortung von fachwissenschaftlichen Themen im Schulunterricht | | | |
| Inhalte | | | | |
| Fachwissenschaft | Nukleonen und Kernaufbau, Isotope und Stabilität, Fermigas und Tröpfchenmodell, Schalenmodell, alpha-beta- und gamma-Zerfall, Kernspaltung, Kernfusion, grundlegende Experimente der Kernphysik, Elementarteilchen, Wechselwirkungen, relativistische Kinematik, Wirkungsquerschnitte u. Lebensdauern, Symmetrien und Erhaltungssätze, Beschleuniger und Detektoren, Experimente zur elektromagnetischen und schwachen Wechselwirkung, Lepton-Nukleon-Streuung, Experimente zur starken Wechselwirkung, Standardmodell der Elementarteilchenphysik und Experimente dazu. | | | |
| Fachdidaktik | Modellbildung, Phasen einer Unterrichtssequenz, Präsentationsformen, Schülerexperimente, Sozialformen im Unterricht, Mathematisierung, Leistungsbewertung Begabtenförderung im Projektkurs. | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Abstraktes und vernetztes Denken, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 200 TN | | 4 | 120 |
| | Übungen Lehramt, 15 TN | | 2 | 60 |
| | Seminar Lehramt, 15 TN | | 2 | 30 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | Benotung | |
| | Klausur | | Benotet | |
| Studienleistungen u.a. als Zulassungs- voraussetzung zur Modulprüfung | Studienleistung(en) | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | |
| Sonstiges | Das Seminar Lehramt ist fachdidaktisch ausgerichtet und wird dementsprechend von einem Fachdidaktiker durchgeführt. Die Übungen Lehramt sind fachwissenschaftliche ausgerichtet, haben jedoch einen geringeren Umfang als die fachwissenschaftlichen Übungen im Bachelorstudiengang Physik. In der Veranstaltung „Seminar Lehramt“ entfallen 0,5 LP auf inklusionsorientierte Fragestellungen. | | | |


| | | | | |
|---|---|----------------|--|-------------------|
| Modul: Klassische Theoretische Physik 1 (Mechanik) | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik225LA | Workload 150 h | Umfang 5 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS |
| Modulbeauftragter | Bernard Metsch | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP, PI, AlfA | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | Pflicht | 2 |
| Lernziele | Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der theoretischen Mechanik. Vermittlung der axiomatischen Formulierung in physikalischen Theorien. | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Abstrakte und konkrete analytische Problemformulierung, Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen, selbstständige Lösung theoretisch physikalischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze. | | | |
| Inhalte | Newtonsche Mechanik: Zentralkraftprobleme; Mechanik des starren Körpers; Lagrange- und Hamilton-Formalismus; Symmetrien und Erhaltungssätze. Mathematische Methoden der Physik: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Variationsrechnung, Vektoranalysis. | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 30 TN | | 2 | 60 |
| | Übungen, 15 TN | | 2 | 60 |
| | Übungen Mathematische Methoden, 15 TN | | 1 | 30 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | Benotung | |
| | Klausur | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | |
| Sonstiges | Literatur (exemplarisch): J. Honerkamp, H. Römer, Grundlagen der Klassischen Theoretischen Physik, Springer, 1986 F. Haake, Einführung in die Theoretische Physik, Physik Verlag, 1983. | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Klassische Theoretische Physik 2 (Elektrodynamik) | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik325LA | Workload 150 h | Umfang 5 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Bernard Metsch | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP, PI, AlfA | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | | Pflicht | 3 |
| Lernziele | Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der klassischen Elektrodynamik und der speziellen Relativitätstheorie | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Abstrakte und konkrete analytische Problemformulierung, Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen, selbstständige Lösung theoretisch physikalischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze. | | | | |
| Inhalte | Maxwell-Gleichungen; Spezielle Relativitätstheorie; Elektro- und Magnetostatik, retardierte Potentiale, Strahlung und Wellen, Elektrodynamik in Medien. Symmetrien und Erhaltungssätze. Mathematische Methoden der Physik: Gewöhnliche und partielle Differentialgleichungen, Variationsrechnung, Vektoranalysis. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 30 TN | | | 2 | 60 |
| | Übungen, 15 TN | | | 2 | 60 |
| | Übungen Mathematische Methoden, 15 TN | | | 1 | 30 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | Literatur (exemplarisch): J. Honerkamp, H. Römer, Grundlagen der Klassischen Theoretischen Physik, Springer, 1986 F. Haake, Einführung in die Theoretische Physik, Physik Verlag, 1983. | | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Theoretische Quantenphysik (Quantenmechanik) | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik420LA | Workload 270 h | Umfang 9 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Bernard Metsch | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP, PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | | Pflicht | 4 |
| Lernziele | Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der nichtrelativistischen Quantenmechanik. Vermittlung der axiomatischen Formulierung in physikalischen Theorien. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Abstrakte und konkrete analytische Problemformulierung, Konzentrationsfähigkeit und Durchhaltevermögen, selbstständige Lösung theoretisch physikalischer Aufgaben, Präsentation der Lösungsansätze. | | | | |
| Inhalte | Schrödinger Gleichung; Einfache Potentialprobleme, harmonischer Oszillator; Formale Grundlagen, lineare Operatoren im Hilbertraum, Unschärferelation; Drehimpulsoperatoren, Zentralkraftprobleme, Wasserstoffatom, Spin, Störungstheorie; Pauliprinzip, Atomaufbau; Vielteilchensysteme; Mathematische Methoden der Physik: Elemente der Wahrscheinlichkeitstheorie, Hilberträume, partielle / gewöhnliche lineare Differentialgleichungen und spezielle Funktionen, Fouriertransformation. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung, 30 TN | | | 4 | 120 |
| | Übungen, 15 TN | | | 3 | 90 |
| | Übungen Mathematische Methoden, 15 TN | | | 2 | 60 |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | Literatur (exemplarisch): F. Haake, Einführung in die Theoretische Physik, Physik Verlag, 1983. F. Schwabl, Quantenmechanik, Springer, 2004. | | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Praktikum Mechanik, Wärmelehre | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik260LA | Workload 90 h | Umfang 3 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Ulrich Blum | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | | Pflicht | 2 |
| Lernziele | Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten. Anfertigen von Versuchsprotokollen. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kreativität, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Flexibilität, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Ausgewählte Versuche zur Mechanik und Wärmelehre. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Teilnahme an der Klausur zu phyik111LA | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Praktikum, 30 TN | | | 3 | 90 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Mündliche Prüfung | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche und Erstellung von Versuchsprotokollen | | | | |
| Sonstiges | | | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Praktikum Elektromagnetismus, Optik | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik360LA | Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Ulrich Blum | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | | Pflicht | 3 |
| Lernziele | Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten. Anfertigen von Versuchsprotokollen. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kreativität, Kommunikationsfähigkeit, Kooperationsfähigkeit, Flexibilität, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Ausgewählte Versuche zur Elektrizitätslehre, zum Magnetismus und zur Optik.. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Teilnahme an der Klausur physik211LA für den Praktikumsteil Elektromagnetismus und an der Klausur zu physik311LA für den Praktikumsteil Optik | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Praktikum, 30 TN | | | 6 | 180 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) 1 | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Mündliche Prüfung | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche und Erstellung von Versuchsprotokollen | | | | |
| Sonstiges | | | | | |


| | | | | |
|---|--|-----------------|--|---------------------|
| Modul: Bachelorarbeit | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik590LA | Workload 360 h | Umfang 12 LP | Dauer Modul 5 Monate | Turnus WS und SS |
| Modulbeauftragter | Dozenten der FG Physik / Astronomie | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Physik / Astronomie | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik | | Pflicht | 5. – 6. |
| Lernziele | Fähigkeit zur Durchführung eines kleinen Projekts und zum Verfassen eines wissenschaftlichen Berichts . | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Darstellung wissenschaftlicher Ergebnisse. Kompetenz mit Bezug auf Erfordernisse der Informationsbeschaffung und -auswahl. Sprachkompetenz: Gestaltung einer schriftlich dargelegten wissenschaftlichen Argumentation. Fähigkeit zur Aufgabenbewältigung in einem vorgegebenen Zeitrahmen. | | | |
| Inhalte | Themen aus der experimentellen und theoretischen Physik und Astronomie oder aus der Fachdidaktik Physik.. | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Mind. 45 LP aus den Pflichtmodulen des fachwissenschaftlichen Teil des Unterrichtsfaches Physik. | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] |
| | | | | |
| | | | | |
| | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | Benotung | |
| | Bachelorarbeit | | benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | | | | |
| | keine | | | |
| Sonstiges | Die Bachelorarbeit wird in einer fachwissenschaftlichen oder fachdidaktischen Arbeitsgruppe erstellt. Im Rahmen der Betreuung wird den Prüfern gegen Ende der Bearbeitungszeit der Projektfortschritt durch den Studierenden im Rahmen eines Arbeitsgruppentreffens vorgestellt. | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Proseminar Präsentationstechniken | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik541 | Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS und SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Physik | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI, IAP, HISKP, AlfA | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 5. o. 6. |
| Lernziele | Die Studierenden sollen lernen, Publikationen effizient vorzubereiten und optimal (Berücksichtigung der Zielgruppe) zu gestalten. Sie sollen lernen, Vorträge vorzubereiten, die zu behandelnden Themen zielgruppengerecht einzuteilen und didaktisch zu gestalten. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Texte: an welche Leser richtet sich der Text?; Textteile: Einleitung, Messdaten, Reduktion, Analyse, Resultate, Wichtigkeit der Teile; Unterschiede zwischen Veröffentlichung, Antrag und Tagungsabstrakt; Einteilung in Sections, Subsections und Paragraphen; Struktur der jeweiligen Öffnungssätze; Relative Bedeutung von Tabellen, Abbildungen und Abstrakt; Vorgehensweise bei Textabfassung; Gestaltung von Abbildungen; Begutachtungsprozess, Beispiele. Vortrag: Vortragsstruktur, Foliengestaltung, Einteilung einer Folie und Verwendung von Farben; Quellenangaben; zeitliche Abfolge; Körperhaltung beim Vortrag; Atemtechnik und Stimmvolumen; Verwendung der Tafel,; Zeigestock oder pointer; Laptop; Pausen beim Sprechen; Vermeidung von Füllwörtern. Gelegenheit zum Vortrag. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Seminar | | | 3 | 120 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Präsentation | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | keine | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. Abweichend vom fachwissenschaftlichen Bachelorstudiengang Physik wird das Modul „Proseminar Präsentationstechnik“ mit 4 LP bewertet. | | | | |


| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Elektronikpraktikum | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik460 | Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Physik | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 4. o. 6. |
| Lernziele | Verständnis und Anwendung der Grundlagen der Elektronik in der Praxis | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Blockvorlesung und ausgewählte Versuche zur Elektronik. Diese Lehrveranstaltung wird zum Teil in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt. Auswahl: Ausbreitung von Signal auf Leitungen; Diode; Transistor; Transistorverstärker; Operationsverstärker; Anwendung des Operationsverstärkers; Computeralgebra; Mikroprozessor | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 4 | 60 |
| | Praktikum | | | 4 | 60 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellen von Versuchsprotokollen | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|--|
| Modul: Einführung in die Astronomie | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer astro121 | Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Astronomie | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | AlfA | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester | |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | Wahlpflicht | WPB I : 1 WPB II: 5 | |
| Lernziele | Die Studentinnen und Studenten werden an die stellare Astronomie herangeführt. Sie lernen die Probleme der Entfernungsbestimmung in der Astronomie kennen und erwerben Kenntnisse über Sterne und Sternentwicklung, einschließlich Phänomene in den Endphasen wie Planetarische Nebel, Supernovae-Explosionen und Schwarze Löcher. Man wird in die Lage versetzt, die Grundlagen der stellaren Astronomie einem Laien zu erklären. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Teleskope, Instrumente, Detektoren; Himmelsmechanik; Himmel, Planetensystem, Kometen, Meteore; Sonne und Erdklima; Planck-Funktion, Photometrie, Sterne, Entfernungsbestimmung der Sterne, Hertzsprung-Russell-Diagramm; Sternatmosphäre; Sternaufbau und Sternentwicklung, Kernfusionsprozesse; Variable Sterne; Doppelsterne; Sternhaufen und Altersbestimmung; Endstadien der Sterne; Messgeräte der anderen Wellenlängenbereiche; Interstellares Medium, ionisiertes Gas, neutrales Gas und Molekülwolken mit Sternentstehung, heiße Phase. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] | |
| | Vorlesung | | 2 | 60 | |
| | Übung | | 2 | 60 | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | Benotung | | |
| | Klausur | | benotet | | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben. | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------|---------------------------|--|--|
| Modul: Einführung in die extragalaktische Astronomie | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer astro122 | Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Astronomie | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | AlfA | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | Modus | Fach- semester | |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | Wahlpflicht | WPB I: 2 WPB II: 6 | |
| Lernziele | Die Studentinnen und Studenten sollen die extragalaktische Astronomie in ihrer Breite kennen lernen, werden an die Schwerpunkte der aktuellen Forschung herangeführt und sollen in die Lage versetzt werden, astrophysikalische Zusammenhänge auch für Laien verständlich darzustellen. Durch die Diskussion der Dunklen Materie und der Dunklen Energie werden auch zentrale Fragen der fundamentalen Physik angesprochen. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Struktur der Galaxis: Scheibe, Bulge, Halo; Rotation der Galaxis, Entfernung zum Zentrum; Dunkle Materie; Spiralgalaxien und ihre Strukturen; Elliptische Galaxien und ihre stellare Populationen; Aktive Galaxien; Quasare; Galaxienhaufen, großskalige Strukturen im Universum; Gravitationslinsen; Bestimmung des Anteils an Dunkler Materie; Kosmologie, Expansion des Universums, Bestimmung der Entfernung weit entfernter Objekte; Urknall, Kosmische Hintergrundstrahlung, kosmologische Parameter | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | SWS | Workload [h] | |
| | Vorlesung | | 2 | 60 | |
| | Übung | | 2 | 60 | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | Benotung | | |
| | Klausur | | Benotet | | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | | | |


| | | | | | |
|---|--|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Einführung in die Radioastronomie | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer astro123 | Workload 120 h | Umfang 4 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Astronomie | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Alfa | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 2 |
| Lernziele | Verständnis der Grundlagen der radioastronomischen Beobachtungstechnik und der wesentlichen astrophysikalischen Prozesse | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Radioastronomische Empfangstechnik (Teleskope, Empfänger und Detektoren), atmosphärische Fenster, Strahlungstransport, Radiometergleichung, statistische Prozesse in der Signalerkennung, interstellares Medium, HI 21-cm Linienstrahlung, Sternentstehung in Molekülwolken, kontinuierliche Strahlungsprozesse, Maser, Radiogalaxien, Entwicklung der Galaxien im Universum, Zukunftsprojekte der Radioastronomie | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 2 | 60 |
| | Übung | | | 2 | 60 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Einführung in die Meteorologie 1 | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer met110 | Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Prof. Dr. C. Simmer | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Meteorologisches Institut | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 1 |
| Lernziele | Die Studentinnen und Studenten werden in die Lage versetzt, die Grundlagen der Meteorologie und Klimatologie einem Laien zu erklären. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Zusammensetzung und Vertikalaufbau der Erdatmosphäre; Elementare Zustandsvariablen der Atmosphäre und ihre Messung; Verknüpfung der Zustandsvariablen in den meteorologischen Grundgleichungen; wichtige Approximationen der meteorologischen Grundgleichungen (adiabatischer Temperaturgradient, statische Grundgleichung, geostrophischer Wind, thermischer Wind); Aufbau von Wetterkarten; Allgemeine Zirkulation der Atmosphäre; Grundlagen der numerischen Wettervorhersage und Klimamodellierung; Entstehung von Wolken und Niederschlag; Entstehung der Hoch- und Tiefdruckgebiete der mittleren Breiten; tropische Zirkulationsphänomene (Hadley-Zelle, Monsun, tropische Zyklonen, ENSO); anthropogene und natürliche Klimaschwankungen; atmosphärische Grenzschicht | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 3 | 120 |
| | Übung | | | 1 | 60 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | | | |


| | | | | | |
|--|--|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Allgemeine und Anorganische Chemie | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer BChLA1.1 | Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Prof. Dr. J. Beck, Prof. Dr. A. Filipou | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Institut für Anorganische Chemie | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, Polyvalenter Bachelorstudiengang Chemie (inkl. Lehramt) | | | Wahlpflicht | 1 |
| Lernziele | Die Studentinnen und Studenten erlernen die Grundlagen der Allgemeinen und Anorganischen Chemie mit Hilfe zahlreicher Experimente. Sie erwerben Kenntnisse der grundlegenden chemischen Gesetzmäßigkeiten und der Eigenschaften der chemischen Elemente und der wichtigsten anorganischen Verbindungen. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Geschichte der Chemie; Erscheinungsformen der Materie (Stofftrennung, Element- und Verbindungsbegriff); Einführung in die Atomlehre (Stöchiometrische Gesetze, Daltonsche Atomhypothese, Molekülbegriff, Avogadro-Gesetz, Ideales Gasgesetz, Daltonsches Partialdruckgesetz); Atomaufbau (Elementarteilchen, Atomkern, Atomhülle, chemische Elemente, Isotope, Atommassen, Massendefekt und Kernbindungsenergie, Radioaktivität); Aggregatzustände der Materie, Zustandsdiagramme, Stoffmenge, Konzentration von Lösungen, Osmotischer Druck, Raoult'sches Gesetz, Methoden der Molekülmassenbestimmung; Die Elektronenstruktur der Atome: Elektromagnetische Strahlung, Atomspektren, Bohr-Atommodell, Wellenmechanik, Atomorbitale und Quantenzahlen, Pauli-Prinzip, Elektronenkonfiguration, Hund-Regel; Das Periodensystem der Elemente, Moseley-Gesetz, Ionisierungsenergie, Elektronenaffinität; Die chemische Reaktion (empirische Formeln, chemische Reaktionsgleichungen, Stöchiometrie, Energieumsatz bei Reaktionen, Kalorimetrie, Reaktionsenergie und Reaktionsenthalpie, Satz von Hess, Standardbildungsenthalpie, Bindungsenergie); Das chemische Gleichgewicht (Massenwirkungsgesetz, Gleichgewichtskonstanten, Prinzip des kleinsten Zwangs, Entropie, Freie Reaktionsenthalpie, Temperaturabhängigkeit von Gleichgewichtskonstanten); Reaktionskinetik (Reaktionsgeschwindigkeit, Geschwindigkeitsgesetze, Theorie des Übergangszustands, Arrhenius-Gleichung, Metastabile Systeme, Katalyse); Die chemische Bindung (Ionenbindung, Ionenradien, Strukturen von Ionenkristallen, Gitterenergie, Born-Haber-Kreisradius, Atombindung, Lewis-Formeln, Oktettregel, Formalladung, Bindungsordnung, Mesomerie, Atomradien, van-der-Waals-Bindung, Molekülkristalle, Elektronegativität, polare Bindung, Dipolmoment, Wasserstoffbrückenbindung, Molekülstruktur, VSEPR-Modell, Valenzbindungstheorie und MO-Theorie, Oktett-Aufweitung und Verbindungen höherer Ordnung); Metalle (Eigenschaften, Strukturen, Metallatomradien); Lösungen, Lösungsenthalpie, Löslichkeit, Elektrolyse, Löslichkeitsprodukt, Fällungsreaktionen; Säuren und Basen, Amphoterie, Ionenprodukt des Wassers, pH-Wert, Stärke von Säuren und Basen, Dissoziationsgrad, Indikatoren, Pufferlösungen, Salze, schwache Säuren und Basen; Redoxreaktionen (Oxidationszahl, Redoxgleichungen, Galvanische Elemente, Elektromotische Kraft, Nernstsche Gleichung, Konzentrationsketten, Standardpotentiale, Elektrochemische Spannungsreihe, Elektrolyse, Faraday-Gesetze, elektrochemische Stromquellen). | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload |


Modulbeschreibung **Fachwissenschaft** für das Lehramtsfach Physik


| | | | |
|---|--|----------|-----|
| | | | [h] |
| | Vorlesung (10 Wochen) | 5 | 120 |
| | Seminar (10 Wochen) | 2 | 60 |
| | | | |
| | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | Benotung | |
| | Klausur | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | |
| | Keine | | |
| Sonstiges | Es wird empfohlen, zwei der drei Module Proseminar Präsentationstechnik, Elektronikpraktikum, Einführung in die Astronomie im Wahlpflichtbereich zu belegen. | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul : Praktikum Atome, Moleküle, kondensierte Materie | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik412 | Workload 150 h | Umfang 5 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS und SS | |
| Modulbeauftragter | Ulrich Blum | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI, IAP, HISKP, AlFA | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 5. o. 6. |
| Lernziele | Verständnis der Grundlagen der Experimente der Atomphysik und der kondensierten Materie. Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Vorbereitung auf physikalische Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen. Ausgewählte Versuche im Praktikum zur Atomphysik und kondensierten Materie. Auswahl: Balmer-Serie, Frank-Hertz-Versuch, optisches Pumpen, Planck'sches Wirkungsquantum, Zeeman-Effekt, Rastertunnelmikroskopie, kernmagnetische Relaxation, Laser, Weißlichtspektroskopie an Gold-Nanostrukturen, Röntgenstrahlung und Materialanalyse, Spektroskopie von Sternen | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Teilnahme an der Klausur zu Physik IV | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Praktikum | | | 5 | 150 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Schriftliche Ausarbeitung | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche | | | | |
| Sonstiges | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul : Praktikum Kerne und Teilchen | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik512 | Workload 150 h | Umfang 5 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS und SS | |
| Modulbeauftragter | Ulrich Blum | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | PI, HISKP | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 5. o. 6. |
| Lernziele | Verständnis der Grundlagen der Experimente zur Kernphysik und der Teilchenphysik. Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Erlernen der physikalischen Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen. Ausgewählte Versuche im Praktikum zur Kern- und Teilchenphysik. Auswahl: Gamma-Spektroskopie, Höhenstrahlung (zählt doppelt), Compton-Effekt, Beta-Spektroskopie, Nukleare Elektronik, Halbleiterdetektoren (zählt doppelt), Driftkammern (zählt doppelt), Mottstreuung von Elektronen, Dosimetrie. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Teilnahme an Klausur zu Physik V | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Praktikum | | | 5 | 150 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Schriftliche Ausarbeitung | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche | | | | |
| Sonstiges | | | | | |

| | | | | | |
|---|--|----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Computerphysik | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer physik440 | Workload 180 h | Umfang 6 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Physik | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | HISKP | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 4 |
| Lernziele | Lösung eines physikalischen Problems im Team mit Hilfe numerischer Methoden. Darstellung der Lösung. Vorbereitung für Softwareentwicklung auf für nichtuniversitäre Bereiche. | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Rechengenauigkeit, numerische und algorithmische Fehler; Lösung wissenschaftlicher Probleme mit numerischen Methoden: Lösung linearer Gleichungssysteme, Lösung von Differentialgleichungen, Nullstellensuche, Approximation (Schnelle Fourier Transformation), Numerische Integration, Minimierungsprobleme | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 3 | 90 |
| | Übung | | | 2 | 90 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Schriftliche Ausarbeitung | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | keine | | | | |
| Sonstiges | | | | | |

| Modul: Mathematik I für Physiker und Physikerinnen | | | |  universität bonn | |
|---|---|-----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modulnummer math140 | Workload 390 h | Umfang 13 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus WS | |
| Modulbeauftragter | Dr. Thoralf Räsch | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Mathematisches Institut | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 3 |
| Lernziele | Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden; erforderlich für die Vorlesungen nach dem 1. Semester | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Lineare Algebra: reelle und komplexe Zahlen, elementare Gruppentheorie, Vektorräume, Skalarprodukt, lineare Gleichungssysteme, Matrizen, Determinante, Eigenwerte, Diagonalisierung symmetrischer Matrizen (Hauptachsentransformation), geometrische Interpretation Analysis: Folgen und Reihen, Differentiation und Integration von Funktionen einer Veränderlichen, Gewöhnliche Differentialgleichungen, lineare Differentialgleichungssysteme und deren allgemeine Lösung, einige spezielle Lösungen. Differentiation von Funktionen mit mehreren Veränderlichen. | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 6 | 260 |
| | Übung | | | 3 | 130 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Keine Prüfung | | | | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Die Leistungspunkte werden vergeben für die erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben und eine bestandene Klausur | | | | |
| Sonstiges | | | | | |

| | | | | | |
|---|---|-----------------|---------------------------|--|-------------------|
| Modul: Mathematik II für Physiker und Physikerinnen | | | |  universität bonn | |
| Modulnummer math240 | Workload 330 h | Umfang 11 LP | Dauer Modul 1 Semester | Turnus SS | |
| Modulbeauftragter | Dozenten der Mathematik | | | | |
| Anbietendes Institut (ggf. Abt.) | Mathematisches Institut | | | | |
| Verwendbarkeit des Moduls | Studiengang | | | Modus | Fach- semester |
| | Bachelorstudiengang Lehramt Physik, BSc Physik | | | Wahlpflicht | 4 |
| Lernziele | Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden | | | | |
| Schlüssel- kompetenzen | Analysefähigkeit, Denken in Zusammenhängen, Kommunikationsfähigkeit, Ausdauer, Selbstständigkeit, Belastbarkeit | | | | |
| Inhalte | Mehrdimensionale Integration: Transformationssatz, Integration auf gekrümmten Objekten (Gramsche Determinante), Längenberechnung von Kurven, Flächeninhaltsberechnung von gekrümmten Flächen, Berechnung von Volumina. Vektoranalysis in drei Dimensionen: grad, rot, div, Gaußscher und Stokesscher Satz, Erhaltungsgrößen, Maxwellgleichungen. Verallgemeinerung auf beliebige Dimensionen. Fourieranalysis, Fourierreihen, Fouriertransformation, Hilberträume, vollständige Funktionssysteme | | | | |
| Teilnahme- voraussetzungen | Keine | | | | |
| Veranstaltungen | Lehrform, Thema, Gruppengröße | | | SWS | Workload [h] |
| | Vorlesung | | | 4 | 200 |
| | Übung | | | 3 | 130 |
| | | | | | |
| Prüfung(en) | Prüfungsform(en) | | | Benotung | |
| | Klausur | | | Benotet | |
| Studienleistungen als Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme | Studienleistung(en) | | | | |
| | Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben | | | | |
| Sonstiges | | | | | |