Modulhandbuch
Bachelor in Physik
PO von 2014

WS 2025/2026

Bachelor Physik

Rheinische Friedrich-Wilhelms-Universität Bonn

(gültig ab WS 2014/2015)

		Pflichtbereich										Wahlpflichtbereich				∑ pro Semester
1. Sem.	Okt Nov Dez Jan Feb März	**physik110: Physik I (Mechanik, Wärmelehre)** 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	**7 LP**			**math140: Mathematik I für PhysikerInnen** 6+3(SWS) Klausur (unbenotet)	**13 LP**			**physik130: EDV für PhysikerInnen** 3(SWS) schrifliche Ausarbeitung (unbenotet)	**4 LP**	**physik120: Einführungs-veranstaltungen anderer Fächer: Astronomie / Chemie / Informatik / Meteorologie / BWL / VWL / Philosophie** Klausur (benotet)	**8 LP**			**32 LP**
2. Sem.	Apr Mai Juni Juli Aug Sep	**physik210: Physik II (Elektromagnetismus)** 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	**7 LP**	**physik260: Praktikum Mechanik, Wärmelehre** 3(SWS) mündliche Prüfung (benotet)	**3 LP**	**math240: Mathematik II für PhysikerInnen** 4+3(SWS) Klausur (benotet)	**11 LP**	**physik220: Theoretische Physik I (Mechanik)** 4+3(SWS) Klausur (unbenotet)	**9 LP**							**30 LP**
3. Sem.	Okt Nov Dez Jan Feb März	**physik310: Physik III (Optik, Wellenmechanik)** 4+2(SWS) Klausur (unbenotet) **physik470: mündl. Übers.prüf. physik110, -210,-310** (benotetet)	**7 LP** **3 LP**	**physik360: Praktikum Elektromagnetismus / Optik** 6(SWS); mündliche Prüfung (benotet)	**6 LP**	**math340: Mathematik III für PhysikerInnen** 4+3(SWS) Klausur (benotet)	**11 LP**	**physik320: Theoretische Physik II (Elektrodynamik)** 4+3(SWS) Klausur (benotet)	**9 LP**							**33 LP**
4. Sem.	Apr Mai Juni Juli Aug Sep	**physik410: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)** 4+2(SWS) Klausur (unbenotet)	**7 LP**	**physik460: Elektronikpraktikum** 4(SWS) Klausur (benotet)	**4 LP**	**physik440: Computerphysik** 3+2(SWS) schriftliche Ausarbeitung (benotet)	**6 LP**	**physik420: Theoretische Physik III (Quantenmechanik)** 4+3(SWS) Klausur (benotet)	**9 LP**	**physik540: Präsentation:** physik 541: Proseminar Präsentationstechnik Präsentation (benotet); physik542: Seminar zur Bachelorarbeit Präsentation (benotet)	**5 LP**					**29 LP**
5. Sem.	Okt Nov Dez Jan Feb März	**physik510: Physik V (Kerne und Teilchen)** 4+2(SWS) Klausur (unbenotet) **physik670: mündliche Übersichtprüfung physik410,-510** (benotet)	**7 LP** **3 LP**	**physik560: Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie** 5(SWS) schriftliche Ausarbeitung(benotet) **physik660: Praktikum Kern- und Teilchenphysik,** 5(SWS) schriftliche Ausarbeitung (benotet)	**5 LP** **5 LP**			**physik520: Theoretische Physik IV (Statistische Physik)** 4+3(SWS) Klausur (unbenotet) **physik680: mündliche Übersichtsprüfung physik220,-320, -420,-520** (benotet)	**9 LP** **4 LP**			**physik450: Vertiefung Physik / Astrophysik** Klausur (benotet) oder **Betriebs-praktikum** schriftliche Ausarbeitung (benotet)	**6 LP**			**27 LP**
6. Sem.	Apr Mai Juni Juli Aug Sep													**physik690: Bachelorarbeit** (benotet)	**12 LP**	**29 LP**
																180 LP

Inhaltsverzeichnis: B.Sc. in Physik (PO von 2014)

physik110 Physik I (Mechanik, Wärmelehre) ... 1
physik111 Physik I (Mechanik, Wärmelehre) ... 2
physik120 Einführungsveranstaltungen anderer Fächer ... 3
Liste der Einführungsveranstaltungen anderer Fächer ... 4
astro121 Einführung in die Astronomie ... 5
astro122 Einführung in die extragalaktische Astronomie ... 6
astro123 Einführung in die Radioastronomie ... 7
physik130 EDV ... 8
physik131 EDV (4 LP) ... 9
physik132 EDV (6 LP) ... 10
math140 Mathematik I für Physiker und Physikerinnen ... 11
math141 Mathematik I (für Physiker und Physikerinnen) ... 12
physik210 Physik II (Elektromagnetismus) ... 13
physik211 Physik II (Elektromagnetismus) ... 14
physik220 Theoretische Physik I (Mechanik) ... 15
physik221 Theoretische Physik I (Mechanik) ... 16
math240 Mathematik II für Physiker und Physikerinnen ... 17
math241 Mathematik II (für Physiker und Physikerinnen) ... 18
physik260 Praktikum Mechanik, Wärmelehre ... 19
physik261 Praktikum Mechanik, Wärmelehre ... 20
physik310 Physik III (Optik und Wellenmechanik) ... 21
physik311 Physik III (Optik und Wellenmechanik) ... 22
physik320 Theoretische Physik II (Elektrodynamik) ... 23
physik321 Theoretische Physik II (Elektrodynamik) ... 24
math340 Mathematik III für Physiker und Physikerinnen ... 25
math341 Mathematik III (für Physiker und Physikerinnen) ... 26
physik360 Praktikum Elektromagnetismus/Optik ... 27
physik361 Praktikum Elektromagnetismus ... 28
physik362 Praktikum Optik, Wellenmechanik ... 29
physik410 Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie) ... 30
physik411 Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie) ... 31
physik420 Theoretische Physik III (Quantenmechanik) ... 32
physik421 Theoretische Physik III (Quantenmechanik) ... 33
physik440 Computerphysik ... 34
physik441 Computerphysik ... 35
physik450 Fachgebundenes Wahlpflichtmodul ... 36
Veranstaltungen aus Master Physik und Master Astrophysik ... 37
physik458 Projektpraktikum Physik ... 38
physik459 Betriebspraktikum ... 39
physik460 Elektronikpraktikum ... 40
physik461 Elektronikpraktikum ... 41
physik470 Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I ... 42
physik471 Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I ... 43
physik510 Physik V (Kerne und Teilchen) ... 44
physik511 Physik V (Kern- und Teilchenphysik) ... 45
physik520 Theoretische Physik IV (Statistische Physik) ... 46
physik521 Theoretische Physik IV (Statistische Physik) ... 47
physik540 Präsentation ... 48

physik541 Proseminar Präsentationstechnik 49
physik542 Seminar zur Bachelorarbeit 50
physik560 Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie 51
physik561 Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie 52
physik660 Praktikum Kerne und Teilchen 53
physik661 Praktikum Kern- und Teilchenphysik 54
physik670 Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II 55
physik671 Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II 56
physik680 Mündliche Übersichtsprüfung Theoretische Physik 57
physik681 Übersichtsprüfung Theoretische Physik 58
physik690 Bachelorarbeit 59
Lehrveranstaltungen Variante "FV" 60
physik691 Bachelorarbeit 61
zus.Angebote Zusätzliche Angebote 63
PhysPrivSec Physics in the Private Sector 64

Modul-Nr.: physik110
Leistungspunkte: 7
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 1.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Physik I (Mechanik, Wärmelehre)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physik I (Mechanik, Wärmelehre)	physik111	7	Vorl. + Üb.	210 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Grundlagen der Mechanik und Wärmelehre: Phänomene und Messverfahren

Qualifikationsziel:
Einarbeitung in die Mechanik und die Wärmelehre; Erarbeitung der Phänomenologie in Vorbereitung auf den theoretischen Unterbau

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Physik I (Mechanik, Wärmelehre)

Modul-Nr.: physik110

Lehrveranstaltung: Physik I (Mechanik, Wärmelehre)

LV-Nr.: physik111

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Erlernung und Verständnis der Physik der klassischen Mechanik und der Wärmelehre; Erarbeitung der Phänomene, der Experimente und der theoretischen Ansätze zur Beschreibung

Inhalte der LV:
Grundlagen (Größen, Einheiten; Mathematik zur Beschreibung)
Mechanik des Massenpunktes (Kinematik, Dynamik, Relativbewegung, Kreisbewegung, beschleunigte Bezugssysteme, Impuls, Kraft, Drehmoment, Drehimpuls, Arbeit, Energie, Newtonsche Gesetze)
Relativistische Kinematik (Lorentz-Transformationen, Längenkontraktion, Zeitdilatation)
Gravitation und Keplerbewegung
Mechanik des starren Körpers (Statik, Dynamik, Starrer Rotator, freie Achsen, Trägheitsmoment, Kreiselbewegung, Festkörperwellen)
Mechanische Schwingungen
Mechanik deformierbarer Medien (Aggregatzustände, Verformungseigenschaften fester Körper, ruhende Medien, statischer Auftrieb, Oberflächenspannung, bewegte Medien, Wellen und Akustik, dynamischer Auftrieb)
Mechanik der Vielteilchensysteme und Wärmelehre (Gaskinetik, Temperatur, Zustandsgrößen, Hauptsätze der Wärmelehre, Wärmekraftmaschinen, Entropie und Wahrscheinlichkeit, Diffusion, Transportphänomene)

Literaturhinweise:
W. Demtröder; Experimentalphysik 1 (Springer, Heidelberg 5. Aufl. 2008)
D. Meschede; Gerthsen Physik (Springer, Heidelberg 24. Aufl. 2010)
Alonso Finn, Physics, Addison Wesley
Feynman, Vorlesungen über Physik, Bd. I (Oldenbourg)
W. Otten, Repetitorium der Experimentalphysik (Springer Verlag, Heidelberg)
P. Tipler, Physik (Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg)

Modul-Nr.: physik120
Leistungspunkte: 8*
Kategorie: Wahlpflicht
vorgesehenes Semester: 1.-4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Einführungsveranstaltungen anderer Fächer

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Veranstaltungen in Astronomie	astro121-123	4+4	s. Katalog	240 Std.	WS+SS
2.	Veranstaltungen in Informatik	siehe Liste	8	s. Liste	240 Std.	WS
3.	Veranstaltungen in Meteorologie	siehe Liste	6+2	s. Liste	240 Std.	WS+SS
4.	Veranstaltungen in Chemie	siehe Liste	8	s. Liste	240 Std.	WS
5.	Veranstaltungen in VWL/BWL	siehe Liste	7,5 **	s. Liste	240 Std.	WS/SS
6.	Veranstaltungen in Philosophie	siehe Liste	8	s. Liste	240 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
gemäß gewähltem Modul

Prüfungsform:
gemäß gewähltem Modul

Inhalt:
Einführende Lehrveranstaltungen aus anderen Fächern ermöglichen es den Studierenden, Grundlagenwissen in anderen wissenschaftlichen Bereichen zu erwerben. Inhalt und Umfang des Moduls werden durch das jeweilige Fach definiert

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen elementare Grundlagen aus anderen Wissensbereichen erarbeiten, um Verständnis für interdisziplinäre Fragestellungen zu erwerben. Sie sollen mit Sachverstand über die Bereiche berichten können

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
gemäß gewähltem Modul

Dauer: 1 oder 2 Semester

Max. Teilnehmerzahl:

Gewichtung:
8/163

* Die Leistungspunkte müssen in einem Fach erworben werden
** Wird für B.Sc. als 8 LP angerechnet

Liste der „Einführungslehrveranstaltungen anderer Fächer“:

Astronomie:
(1) Einführung in die Astronomie, (Vorlesung, Übung)
(2) Einführung in die extragalaktische Astronomie, (Vorlesung, Übung)
(3) Einführung in die Radioastronomie, (Vorlesung, Übung, Praktikum)

Informatik:
(1) Informationssysteme, (Vorlesung, Übung)
(2) Technische Informatik, (Vorlesung, Übung)
(3) Algorithmen und Programmierung, (Vorlesung, Übung)

Meteorologie:
(1) Einführung in die Meteorologie 1, (Vorlesung, Übung)
(2) Einführung in die Meteorologie 2, (Vorlesung, Übung)

Chemie:
(1) Experimentelle Einführung in die Anorganische und Allgemeine Chemie, (Vorlesung, Seminar)

Volkswirtschaftslehre/ Betriebswirtschaftslehre:
(1) Grundzüge der Volkswirtschaftslehre (Vorlesung, Übung, 7,5 LP)
(2) Grundzüge der BWL: Einführung in die Theorie der Unternehmung, (Vorlesung, Übung, 7,5 LP)
(3) Grundzüge der BWL: Investition und Finanzierung, (Vorlesung, Übung, 7,5 LP)
(4) Finanzmärkte und -institutionen, (Vorlesung, Übung, 7,5 LP)

Philosophie:
(1) Logik und Grundlagen ZF, (eine Vorlesung, ein Tutorium, Klausur, 8 LP)
(2) Erkenntnistheorie ZF, (eine Vorlesung, ein Tutorium, Klausur, 8 LP)
(3) Wissenschaftsphilosophie ZF, (eine Vorlesung, ein Tutorium, Klausur, 8 LP)

Modul: Einführungsveranstaltungen anderer Fächer

Modul-Nr.: physik120

Lehrveranstaltung: Einführung in die Astronomie

LV-Nr.: astro121

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Wahlpflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	2+1	4	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden 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, Supernovaexplosionen und Schwarze Löcher. Man wird in die Lage versetzt, die Grundlagen der stellaren Astronomie einem Laien zu erklären

Inhalte der LV:
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

Literaturhinweise:
Skriptum zur Vorlesung; Astronomie (PAETEC Verlag, ISBN 3-89517-798-9)

Modul: Einführungsveranstaltungen anderer Fächer

Modul-Nr.: physik120

Lehrveranstaltung: Einführung in die extragalaktische Astronomie

LV-Nr.: astro122

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Wahlpflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	2+1	4	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Einführung in die Astronomie

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Studierende 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

Inhalte der LV:
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 Entfernungen weit entfernter Objekte; Urknall, Kosmische Hintergrundstrahlung, kosmologische Parameter

Literaturhinweise:
Skriptum zur Vorlesung
P. Schneider, Einführung in die Extragalaktische Astronomie und Kosmologie (Springer Verlag, Heidelberg 2005)

Modul: Einführungsveranstaltungen anderer Fächer

Modul-Nr.: physik120

Lehrveranstaltung: Einführung in die Radioastronomie

LV-Nr.: astro123

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Wahlpflicht	Vorlesung mit Übungen und Praktikum	deutsch	2+1	4	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Einführung in die Astronomie I + II (astro121, 122), Physik I-III (Physik 110, 210, 310)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der Prüfung (mündliche Prüfung oder Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Verständnis der Grundlagen der radioastronomischen Beobachtungstechnik und der wesentlichen astrophysikalischen Prozesse

Inhalte der LV:
Vorlesung:
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, Pulsare, Physik in starken Gravitationsfeldern, Epoche der Re-Ionisation, frühes Universum, Zukunftsprojekte der Radioastronomie

Ergänzendes, optionales Praktikum (1 bis 2 tägig am Observatorium):
Eichung eines radioastronomischen Empfängers, Messung der HI 21-cm Linienstrahlung, Ableitung der Spiralstruktur der Milchstraße, Messung der kontinuierlichen Strahlung der Milchstraße, Messung und Analyse eines Pulsarsignals

Literaturhinweise:
Folien der Vorlesung werden zur Verfügung gestellt.

On-line material: http://www.cv.nrao.edu/course/astr534/ERA.shtml

Dieses Modul kann anstelle von astro122 anerkannt werden.

Modul-Nr.: physik130
Leistungspunkte: 4
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 1.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: EDV

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	EDV (4 LP)	physik131	4	Vorl. + Üb.	120 Std.	WS
2.	EDV (6 LP)	physik132	6	Vorl. + Üb.	180 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Schriftliche Ausarbeitung

Inhalt:
Grundlagen der EDV in der Physik

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte einer modernen Programmiersprache (z. B. C oder C++) erlernen und anwenden; Erstellen einfacher Dokumente mit Hilfe von LaTeX

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Eine schriftliche Ausarbeitung

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: EDV

Modul-Nr.: physik130

Lehrveranstaltung: EDV (4 LP)

LV-Nr.: physik131

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	1+2	4	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Das Modul bleibt unbenotet

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen grundlegende Konzepte der Datenanalyse und der elektronischen Datenverarbeitung kennenlernen.

Hierzu gehören Einführungen in das Betriebssystem Linux und in die statistische Datenauswertung. Weiteres Lernziel ist das computergestützte Problemlösen mit Hilfe der modernen Programmiersprache Python. Python wird ebenfalls verwendet, um die erworbenen Kenntnisse der Statistik zu vertiefen und wissenschaftliche Daten zu visualisieren.

Inhalte der LV:
Betriebssystem Linux, Programmiersprache Python, statistische Datenauswertung, Visualisierung wissenschaftlicher Daten

Literaturhinweise:
Alle erforderlichen Lehrmaterialien werden online zur Verfügung gestellt.

Modul: EDV

Modul-Nr.: physik130

Lehrveranstaltung: EDV (6 LP)

LV-Nr.: physik132

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	1+3	6	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Das Modul bleibt unbenotet

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden lernen, wissenschaftliche Texte mit Hilfe des Textsatzsystems LaTeX zu erstellen. Zusätzlich werden die Lernziele der Veranstaltung physik131 verfolgt.

Inhalte der LV:
Textsatzsystem LaTeX, Betriebssystem Linux, Programmiersprache Python, statistische Datenauswertung, Visualisierung wissenschaftlicher Daten

Literaturhinweise:
Alle erforderlichen Lehrmaterialien werden online zur Verfügung gestellt.

Modul-Nr.: math140
Leistungspunkte: 13
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 1.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mathematik I für Physiker und Physikerinnen

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Mathematik I (für Physiker und Physikerinnen)	math141	13	Vorl. + Üb.	390 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Lineare Algebra, Analysis I

Qualifikationsziel:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Mathematik I für Physiker und Physikerinnen

Modul-Nr.: math140

Lehrveranstaltung: Mathematik I (für Physiker und Physikerinnen)

LV-Nr.: math141

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	6+3 *	13	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden; erforderlich für die Vorlesungen nach dem 1. Semester

Inhalte der LV:
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 mehrerer Veränderlichen.

Literaturhinweise:
G.B. Arfken, H.J. Weber; Mathematical Methods for Phycisists (Academic Press 6. Aufl. 2005)
S. Hassani; Mathematical Physics (Springer; New York 1999)
G. Fischer; Lineare Algebra, Eine Einführung für Studienanfänger (Vieweg Wiesbaden, 15. Aufl. 2005)
O. Forster; Analysis I (Vieweg Wiesbaden 2004)

* Diese Lehrveranstaltung kann auch als 4-stündige Vorlesung mit 3-stündigen Übungen angeboten werden und einer 2-stündigen Ergänzung durch einen anderen Dozenten der Mathematik oder der theoretischen Physik.

Modul-Nr.: physik210
Leistungspunkte: 7
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 2.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Physik II (Elektromagnetismus)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physik II (Elektromagnetismus)	physik211	7	Vorl. + Üb.	210 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Elektromagnetismus

Qualifikationsziel:
Einarbeitung in die Phänomene von Elektrizitätslehre und Magnetismus, elektromagnetische Wellen und damit verwandte Phänomene

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Physik II (Elektromagnetismus)

Modul-Nr.: physik210

Lehrveranstaltung: Physik II (Elektromagnetismus)

LV-Nr.: physik211

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I (physik110)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die zweite Grundvorlesung Experimentalphysik behandelt zunächst die elektrischen Phänomene in Experimenten und in elementarer theoretischer Betrachtung. Im zweiten Teil werden die elektromagnetischen Wechselwirkungen bis zu elektromagnetischen Wellen behandelt, um schließlich die vollständigen Maxwell-Gleichungen zu behandeln, auch in Vorbereitung auf die theoretischen Vorlesungen zur Elektrodynamik.

Inhalte der LV:
Elektrostatik (Ladung, Coulomb-Gesetz, Feld, Dipol, elektrische Struktur der Materie, el. Fluss, Gauß-Gesetz, Poisson-Gleichung, Ladungsverteilung, Kapazität, Vergleich mit Gravitation). 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, Magnetischer Dipol, Vektorpotential, Biot-Savart-Gesetz). Materie in stationären Feldern (induzierte und permanente Dipole, Dielektrikum, Verschiebungsfeld, elektrische Polarisation, magnetische Dipole, H-Feld, Verhalten an Grenzflächen). Zeitabhängige Felder (Induktion, Maxwellscher Verschiebungsstrom, technischer Wechselstrom, Schwingkreise), Elektromagnetische Wellen (Hochfrequenz-Phänomene, Abstrahlung, freie EM-Wellen, Hertz-Dipol, Polarisation, Reflexion). Vollständige Maxwell-Gleichungen, Symmetrie zwischen elektrischen und magnetischen Feldern.

Literaturhinweise:
W. Demtröder; Experimentalphysik 2 (Springer, Heidelberg 4. Aufl. 2008)
D. Meschede; Gerthsen Physik (Springer, Heidelberg 24. Aufl. 2010)
Alonso Finn, Physics, Addison Wesley
Feynman, Vorlesungen über Physik, Bd. II (Oldenbourg)
W. Otten, Repetitorium der Experimentalphysik (Springer Verlag, Heidelberg)
P. Tipler, Physik (Spektrum Akad. Verlag, Heidelberg)

Modul-Nr.: physik220
Leistungspunkte: 9
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 2.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Theoretische Physik I (Mechanik)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Theoretische Physik I (Mechanik)	physik221	9	Vorl. + Üb.	270 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Analytische Mechanik

Qualifikationsziel:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Klassischen Mechanik

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Theoretische Physik I (Mechanik)

Modul-Nr.: physik220

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik I (Mechanik)

LV-Nr.: physik221

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	9	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I für Physiker (math140), Physik I (physik110)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Klassischen Mechanik

Inhalte der LV:
Newtonsche Mechanik
Zentralkraftproblem
Mechanik des starren Körpers
Lagrangeformalismus
Symmetrien und Erhaltungssätze
Hamiltonformalismus
Hamilton/Jacobi-Gleichung

Literaturhinweise:
T. Fließbach; Lehrbuch der Theoretischen Physik 1: Mechanik (Spektrum Akademischer Vlg., Heidelberg 4. veränd. Aufl. 2003)
F. Kuypers; Klassische Mechanik (Wiley-VCH, Weinheim 7. erw. Aufl. 2005)
L. Landau; E. Lifschiz; Lehrbuch der Theoretischen Physik Band 1: Mechanik (Harri Deutsch, Frankfurt am Main, 14. korr. Aufl. 1997)
W. Nolting; Grundkurs Theoretische Physik 1: Klassische Mechanik (Springer, Heidelberg 7. Nachdruck 2005)
W. Nolting; Grundkurs Theoretische Physik 2: Analytische Mechanik (Springer, Heidelberg korr. Nachdruck 2005)
H. R. Petry, B. Metsch; Theoretische Mechanik (Oldenburg, München 2005)

Modul-Nr.: math240
Leistungspunkte: 11
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 2.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mathematik II für Physiker und Physikerinnen

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Mathematik II (für Physiker und Physikerinnen)	math241	11	Vorl. + Üb.	330 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur

Inhalt:
Analysis II

Qualifikationsziel:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
11/163

Modul: Mathematik II für Physiker und Physikerinnen

Modul-Nr.: math240

Lehrveranstaltung: Mathematik II (für Physiker und Physikerinnen)

LV-Nr.: math241

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	11	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I für Physiker und Physikerinnen (math140)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden, erforderlich für die theoretischen Physikvorlesungen nach dem 2. Semester

Inhalte der LV:
Mehrdimensionale Integration:
Transformationssatz, Integration auf gekrümmten Objekten (Gramsche Determinate), 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 Dimension.
Fourieranalysis, Fourierreihen, Fouriertransformation, Hilberträume, vollständige Funktionensysteme

Literaturhinweise:
G. B. Arfken, H. J. Weber; Mathematical Methods for Physicists (Academic Press 6. Aufl. 2005)
S. Hassani; Mathematical Physics (Springer; New York 1999)
O. Forster; Analysis II (Vieweg, Wiesbaden 2005)
O. Forster; Analysis III (Vieweg, Wiesbaden 1984)

Modul-Nr.: physik260
Leistungspunkte: 3
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 2.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Praktikum Mechanik, Wärmelehre

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Praktikum Mechanik, Wärmelehre	physik261	3	Praktikum	90 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an der Klausur zu Modul physik110

Prüfungsform:
Mündliche Prüfung

Inhalt:
Vorbereiten auf physikalische Grundlagen; praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten

Qualifikationsziel:
Erlernen von Experimentiertechniken

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Mündl. Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche,
Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
3/163

Modul: Praktikum Mechanik, Wärmelehre

Modul-Nr.: physik260

Lehrveranstaltung: Praktikum Mechanik, Wärmelehre

LV-Nr.: physik261

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Praktikum	deutsch	3	3	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an Physik I (physik110). Das heißt: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen plus Teilnahme an der Modulprüfung physik110

Empfohlene Vorkenntnisse:
Grundlagen der statistischen Datenauswertung

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur oder mündliche Prüfung): mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (während der Vorlesungszeit)

Lernziele der LV:
Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten. Erarbeitung von Versuchsprotokollen.

Inhalte der LV:
Vorbereiten auf physikalische Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen.
Ausgewählte Versuche im Praktikum zur Mechanik und Wärmelehre

Auswahl: Einführungsversuch mit Seminar; Elastizitätskonstanten; Biegung und Knickung; Schwingungen; freie und erzwungene Schwingungen (Pohlsches Drehpendel);Trägheitsmoment und physisches Pendel; spezifische Wärmekapazität; Adiabatenkoeffizient; Wärmeausdehnungskoeffizient; ideales Gas; statistische Schwankungen

Literaturhinweise:
Versuchsanleitungen: http://www.praktika.physik.uni-bonn.de/
W. Walcher; Praktikum der Physik (Teubner, Wiesbaden 8. Aufl. 2004)
D. Geschke; Physikalisches Praktikum (Teubner, Wiesbaden 12. Aufl. 2001)
V. Blobel; E. Lohrmann; Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse (Teubner, Wiesbaden 1. Aufl. 1999)
S. Brandt; Datenanalyse (Spektrum Akademischer Vlg., Heidelberg 4. Aufl. 1999)
E.W. Otten: Repetitorium Experimentalphysik (Springer, Heidelberg 2. Aufl. 2002)
Westphal; Physikalisches Praktikum (Vieweg); Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden
Kohlrausch; Praktische Physik Bd. 1-3 (Teubner, Wiesbaden) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden

Modul-Nr.: physik310
Leistungspunkte: 7
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 3.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Physik III (Optik und Wellenmechanik)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physik III (Optik und Wellenmechanik)	physik311	7	Vorl. + Üb.	210 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Grundzüge der Optik; Grundzüge der mikroskopischen Physik

Qualifikationsziel:
Einarbeitung in die Phänomene der linearen und der Wellenoptik und der mikroskopischen Physik

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Physik III (Optik und Wellenmechanik)

Modul-Nr.: physik310

Lehrveranstaltung: Physik III (Optik und Wellenmechanik)

LV-Nr.: physik311

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - II (physik110, physik210)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die dritte Grundvorlesung Experimentalphysik stellt im ersten Teil optische Phänomene in Experimenten und elementarer theoretischer Behandlung als Erweiterung der Elektrizitätslehre dar. Insbesondere die Interferenzphänomene der Wellenlehre bieten eine sehr gute propädeutische Basis, um im zweiten Teil eine Einführung in die mikroskopische Physik mit Hilfe elementarer Wellenfunktionen der Quantenmechanik zu realisieren

Inhalte der LV:
Optik: Strahlenoptik und Matrizenoptik; Abbildungen und Abbildungsfehler; Mikroskop und Teleskop; Wellengleichung und Wellentypen; Brechung und Dispersion; Wellenleiter; Polarisation und Doppelbrechung; Beugung (Kirchhoffsche Theorie der Beugung, Fraunhofer-Beugung, Beugung am Einzelspalt, am Doppelspalt und am Gitter); Kohärenz und Zweistrahl-Interferometer; Vielstrahl-Interferometer; Räumliche und zeitliche Wellenpakete

Wellenmechanik: Teilchenphänomene mit Licht (Schwarzkörperstrahlung, Photo-Effekt, Compton-Effekt, Photon); Materiewellen (Doppelspalt mit Materiewellen, de Broglie Wellenlänge, Wellenfunktion und Schrödingergleichung); Tunnel-Effekt; Teilchen im externen Potenzial; Paul-Falle; Aufbau der Atome (Rutherford-Experiment, Franck-Hertz-Versuch); Spektrum des Wasserstoff-Atoms, Bohrsches Atommodell; Stern-Gerlach-Experiment

Literaturhinweise:
Hecht, Optik (Oldenbourg-Verlag, München 4. Aufl. 2005)
D. Meschede; Optik, Licht und Laser (Teubner, Wiesbaden 2. überarb. Aufl. 2005)
W. Demtröder; Experimentalphysik 2: Elektrizität und Optik (Springer, Heidelberg 5. überarb. Aufl. 2009)
W. Demtröder; Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer, Heidelberg 4. überarb. Aufl. 2010)
D. Meschede; Gerthsen Physik (Springer, Heidelberg 23. Aufl. 2006)

Modul-Nr.: physik320
Leistungspunkte: 9
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 3.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Theoretische Physik II (Elektrodynamik)	physik321	9	Vorl. + Üb.	270 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur

Inhalt:
Theoretische Elektrodynamik

Qualifikationsziel:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Klassischen Elektrodynamik und der Speziellen Relativitätstheorie

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
9/163

Modul: Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

Modul-Nr.: physik320

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik II (Elektrodynamik)

LV-Nr.: physik321

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	9	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I - II für Physiker (math140, math240)
Theoretische Physik I (physik220)
Physik I - II (physik110, physik210)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Klassischen Elektrodynamik und der Speziellen Relativitätstheorie

Inhalte der LV:
Maxwellgleichungen
Elektro- und Magnetostatik, Poisson- und Laplace-Gleichung, Kugelflächenfunktionen
Elektromagnetische Wellen
spezielle Relativitätstheorie
bewegte Ladungen, retardierte Potentiale
Strahlung, Hertzscher Dipol
kovariante Elektrodynamik
Elektrodynamik in Medien

Literaturhinweise:
T. Fließbach; Lehrbuch der Theoretischen Physik 2: Elektrodynamik (Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg 4. Aufl. 2004)
J. Jackson; Klassische Elektrodynamik (de Gruyter, Berlin 4. überarb. Aufl. 2006)
L. Landau, E. Lifschitz; Lehrbuch der Theoretischen Physik Band 2: Klassische Feldtheorie (Harri Deutsch, Frankfurt am Main 12. überarb. Aufl. 1991)
J.S. Schwinger, L.L. Deraad, K.A. Milton, W.Y. Tsai; Classical Electrodynamics (Perseus Books 1998)

Modul-Nr.: math340
Leistungspunkte: 11
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 3.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mathematik III für Physiker und Physikerinnen

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Mathematik III (für Physiker und Physikerinnen)	math341	11	Vorl. + Üb.	330 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur

Inhalt:
Funktionentheorie

Qualifikationsziel:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
11/163

Modul: Mathematik III für Physiker und Physikerinnen

Modul-Nr.: math340

Lehrveranstaltung: Mathematik III (für Physiker und Physikerinnen)

LV-Nr.: math341

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	11	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I - II für Physiker und Physikerinnen (math140, math240)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Vermittlung der mathematischen Grundbegriffe und Methoden, erforderlich für die - theoretischen - Physikvorlesungen nach dem 3. Semester

Inhalte der LV:
Funktionentheorie: Potenzreihen, Laurentreihen, Residuensatz, spezielle Funktionen.
Partielle Differentialgleichungen + Variationsrechnung. Harmonische Funktionen, Poissongleichung, Green'sche Funktion

Literaturhinweise:
G.B. Arfken, H.J. Weber; Mathematical Methods for Phycisists (Academic Press 6. Aufl. 2005)
S. Hassani; Mathematical Physics (Springer; New York 1999)
R. Remmert, G. Schumacher; Funktionentheorie I (Springer; Berlin 2001)

Modul-Nr.: physik360
Leistungspunkte: 6
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 3.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Praktikum Elektromagnetismus/Optik

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Praktikum Elektromagnetismus	physik361		Praktikum	90 Std.	WS
2.	Praktikum Optik, Wellenmechanik	physik362		Praktikum	90 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an der Klausur zu Modul physik210

Prüfungsform:
Mündliche Prüfung

Inhalt:
Praktikumsversuche aus den Themengebieten Elektromagnetismus und klassische Optik

Qualifikationsziel:
Erlernen von Experimentiertechniken und Vertiefung der Grundlagen anhand von Versuchen zur Elektrizitätslehre und Magnetismus, elektromagnetischen Wellen und klassischer Optik

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
6/163

Modul: Praktikum Elektromagnetismus/Optik

Modul-Nr.: physik360

Lehrveranstaltung: Praktikum Elektromagnetismus

LV-Nr.: physik361

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Praktikum	deutsch	3		WS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an Physik II (physik210). Das heißt: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen plus Teilnahme an der Modulprüfung physik210

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (während der Vorlesungszeit)

Lernziele der LV:
Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten. Anfertigen von Versuchsprotokollen

Inhalte der LV:
Vorbereiten auf physikalische Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen.
Ausgewählte Versuche im Praktikum zum Elektromagnetismus

Auswahl: Gleichströme; Spannungsquellen; Widerstände; elektrische und magnetische Felder; Galvanometer und gedämpfte Schwingungen; Wechselstromwiderstände, Schwingkreis und Phasenschieber; Transformator; Fourieranalyse von Signalen; Hysterese der Magnetisierung von Eisen; elektrische und magnetische Kraftwirkung auf geladene Teilchen (Fadenstrahlrohr, Millikanversuch);

Literaturhinweise:
Versuchsanleitungen: http://www.praktika.physik.uni-bonn.de/
W. Walcher; Praktikum der Physik (Teubner, Wiebaden 8. Aufl. 2004)
D. Geschke; Physikalisches Praktikum (Teubner, Wiesbaden 12. Aufl. 2001)
V. Blobel, E. Lohrmann; Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse (Teubner, Wiesbaden 1. Aufl. 1999)
S. Brandt; Datenanalyse (Spektrum Akademischer Vlg., Heidelberg 4. Aufl. 1999)
E.W. Otten; Repetitorium Experimentalphysik (Springer, Heidelberg 2. Aufl. 2002)
Westphal; Physikalisches Praktikum (Vieweg) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden
Kohlrausch; Praktische Physik Bd. 1-3 (Teubner, Wiesbaden) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden

Modul: Praktikum Elektromagnetismus/Optik

Modul-Nr.: physik360

Lehrveranstaltung: Praktikum Optik, Wellenmechanik

LV-Nr.: physik362

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Praktikum	deutsch	3		WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (im Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit)

Lernziele der LV:
Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten; Anfertigung von Versuchsprotokollen

Inhalte der LV:
Vorbereiten auf physikalische Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen.
Ausgewählte Versuche im Praktikum zur Optik und Wellenmechanik.

Auswahl: Linsen und Linsensysteme; optische Instrumente (Fernrohr, Mikroskop, Projektor); Dispersion, Brechung; Spektrometer; Beugung und Interferenz; Polarisation von Licht; Elektro- und Magnetooptik; Absorption und Streuung; Wärmestrahlung

Literaturhinweise:
W. Walcher; Praktikum der Physik (Teubner, Wiebaden 8. Aufl. 2004)
D. Geschke; Physikalisches Praktikum (Teubner, Wiesbaden 12. Aufl. 2001)
V. Blobel, E. Lohrmann; Statistische und numerische Methoden der Datenanalyse (Teubner, Wiesbaden 1. Aufl. 1999)
S. Brandt; Datenanalyse (Spektrum Akademischer Vlg., Heidelberg 4. Aufl. 1999)
E.W. Otten; Repetitorium Experimentalphysik (Springer, Heidelberg 2. Aufl. 2002)
Westphal; Physikalisches Praktikum (Vieweg) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden
Kohlrausch; Praktische Physik Bd. 1-3 (Teubner, Wiesbaden) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden

Modul-Nr.: physik410
Leistungspunkte: 7
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)	physik411	7	Vorl. + Üb.	210 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Grundzüge der Atom-, Molekül- und Festkörperphysik

Qualifikationsziel:
Es soll ein Verständnis der elektronischen Struktur der Materie auf atomarer und molekularer Ebene sowie der Struktur von allgemein festen Materialien und von Halbleitern erlangt werden.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)

Modul-Nr.: physik410

Lehrveranstaltung: Physik IV (Atome, Moleküle, Kondensierte Materie)

LV-Nr.: physik411

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - III (physik110, physik210, physik310); Theoretische Physik I - II (physik220, physik320)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die vierte Grundvorlesung Experimentalphysik präsentiert eine Einführung in die Struktur der elektronisch dominierten Materie, wobei ein Bogen geschlagen wird von den atomaren Modellsystemen über die Grundzüge der Chemie zur Festkörperphysik und kondensierten Materie

Inhalte der LV:
Atome: Quantenmechanik des Wasserstoffatoms; Quantenmechanischer Drehimpuls und Spin; Feinstruktur und Hyperfeinstruktur; Atome in Magnetfeldern; Identische Teilchen, Helium und Mehrelektronenatome; das periodische System der Elemente; Wechselwirkung zwischen Licht und Materie, Laser

Moleküle: Zweiatomige Moleküle: Born-Oppenheimer-Näherung; Molekulare Bindung; Vibrationen, Normalkoordinaten von Molekülen; Rotationsstruktur von Molekülen

Kondensierte Materie: Kristallstrukturen, Strukturanalyse, Bindungstypen; Gitterdynamik (Phononen, Dispersionsrelation, spezifische Wärme); Modell des freien Elektronengases; Bandstruktur, elektrische Eigenschaften von Festkörpern, Halbleiter; Magnetische Eigenschaften von Festkörpern

Literaturhinweise:
W. Demtröder; Experimentalphysik 3: Atome, Moleküle und Festkörper (Springer, Heidelberg 4. überarb. Aufl. 2010)
H. Ibach, H. Lüth; Festkörperphysik (Springer Heidelberg 6. Aufl. 2002)
H. Haken, H.C. Wolf; Atom- und Quantenphysik (Springer, Heidelberg 8. aktual. u. erw. Aufl. 2003)
C. Kittel; Einführung in die Festkörperphysik (R. Oldenbourg Vlg., München 14. Aufl. 2005)

Modul-Nr.: physik420
Leistungspunkte: 9
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Theoretische Physik III (Quantenmechanik)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Theoretische Physik III (Quantenmechanik)	physik421	9	Vorl. + Üb.	270 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur

Inhalt:
Nichtrelativistische Quantenmechanik

Qualifikationsziel:
Fähigkeit zur Lösung von Problemen der nichtrelativistischen Quantenmechanik

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
9/163

Modul: Theoretische Physik III (Quantenmechanik)

Modul-Nr.: physik420

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik III (Quantenmechanik)

LV-Nr.: physik421

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	9	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I - III für Physiker (math140, math240, math340)
Theoretische Physik I - II (physik220, physik320)
Physik I - III (physik110, physik210, physik310)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur): erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Fähigkeit zur Lösung von Problemen der nichtrelativistischen Quantenmechanik

Inhalte der LV:
Schrödinger-Gleichung, einfache Potentialprobleme, harmonischer Oszillator
Formale Grundlagen, Operatoren auf Hilberträumen, Unschärferelation
Theorie des Drehimpulses, sphärisch-symmetrische Potentiale, Wasserstoffatom
Theorie des Spins, Drehimpulskopplung
stationäre Störungstheorie
Mehrelektronensysteme, Pauliprinzip, Heliumatom, Periodensystem
zeitabhängige Störungstheorie: elektromagnetische Übergänge, Goldene Regel

Literaturhinweise:
S. Gasiorowicz; Quantenphysik (R. Oldenbourg Vlg., München 9. erw. u. überarb. Aufl. 2005)
L. Landau, E. Lifschitz; Lehrbuch der Theoretischen Physik Band : Quantenmechanik (Harri Deutsch, Frankfurt am Main 9. bearb. Aufl. 1992)
W. Nolting; Grundkurs Theoretische Physik 5: Quantenmechanik Teil 1: Grundlagen (Springer, Heidelberg 4. verb. Aufl. 2000)
W. Nolting; Grundkurs Theoretische Physik 5: Quantenmechanik Teil 2: Methoden und Anwendungen (Springer, Heidelberg 3. verb. Aufl. 2000)
F. Schwabl; Quantenmechanik (QMI) (Springer, Heidelberg 6. korr. Nachdruck 2004)
J.J. Sakurai; Modern Quantum Mechanics (Addison-Wesley, 1995)
R. Shankar; Principles of Quantum Mechanics (Kluwer 1994)
G. Münster; Quantentheorie (de Gruyter 2010)

Modul-Nr.: physik440
Leistungspunkte: 6
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Computerphysik

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Computerphysik	physik441	6	Vorl. + Üb.	180 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Schriftliche Ausarbeitungen

Inhalt:
Anwendung numerischer Methoden auf Problemlösungen in der Physik

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen lernen, ein physikalisches Problem in eine auf dem Rechner lösbare Form zu bringen, das Problem mit Hilfe der in der Vorlesung erlernten Methoden zu lösen und ihre Ergebnisse darzustellen.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
keine

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
6/163

Modul: Computerphysik

Modul-Nr.: physik440

Lehrveranstaltung: Computerphysik

LV-Nr.: physik441

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	3+2	6	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Theoretische Physik I-II (physik220, physik320), Physik I - III (physik110, physik210, physik310), EDV (physik130), Lineare Algebra, Analysis.

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Die Prüfung erfolgt in der Form von sechs Übungsaufgaben. Die Übungsaufgaben werden über das Semester verteilt in Gruppen von zwei Studierenden bearbeitet und bewertet.

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Lösung eines physikalischen Problems im Team mit Hilfe numerischer Methoden. Darstellung der Lösung. Vorbereitung für Softwareentwicklung auch für nichtuniversitäre Bereiche.

Inhalte der LV:
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

Literaturhinweise:
S.E. Koonin, Computational Physics; (Benjamin/Cummings, 1986)
T. Pang, Computational Physics; (Cambridge University Press, 2006)
F. J. Vesely, Computational Physics; (Plenum Press, 1994)
W.H. Press et al.; Numerical Recipes in C (Cambridge University Press, 1992)
H. R. Schwarz, N. Köckler; Numerische Mathematik (Vieweg+Teubner, 2009)

Modul-Nr.: physik450
Leistungspunkte: 6
Kategorie: Wahlpflicht
vorgesehenes Semester: 4.-6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Fachgebundenes Wahlpflichtmodul

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	siehe umseitige Liste	siehe umseitige Liste	6/7*	Vorl. + Üb.	180 Std./ 210 Std.	WS/SS
2.	Projektpraktikum Physik	physik458	6	Praktikum	180 Std.	WS/SS
3.	Betriebspraktikum	physik459	6	Praktikum	180 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur bzw. schriftliche Ausarbeitung

Inhalt:
Eine weiterführende/vertiefende Vorlesung aus den Masterstudiengängen Physik und Astrophysik
oder: Betriebspraktikum im Umfang von 180 Arbeitsstunden

Qualifikationsziel:
Mit den Wahlpflichtvorlesungen wird die Möglichkeit eröffnet, den Stoff des Pflichtkanons mit einer ausgewählten, fortgeschrittenen Lehrveranstaltung der Physik oder Astrophysik zu ergänzen; zum Teil dienen sie der Vorbereitung auf das Masterstudium. Alternativ kann im Betriebspraktikum Erfahrung mit der Arbeit in der Industrie oder in einer anderen Institution, in der physikalische Kenntnisse erforderlich sind, gesammelt werden. Forschungseinrichtungen (z. B. DLR, FhG, MPI) sind davon ausgenommen.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben, des Projektes, bzw. Bescheinigung über ein Betriebspraktikum

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
6/163

* Wird für B.Sc. als 6 LP angerechnet

Eine Veranstaltung aus:

physics611: Particle Physics
physics612: Accelerator Physics
physics613: Condensed Matter Physics
physics615: Theoretical Particle Physics
physics616: Theoretical Hadron Physics
physics617: Theoretical Condensed Matter Physics
physics618: Physics of Particle Detectors
physics620: Advanced Atomic, Molecular, and Optical Physics

physics631: Quantum Optics
physics632: Physics of Hadrons
physics633: High Energy Collider Physics
physics634: Magnetism/Superconductivity
physics641: Photonics
physics642: Quantum Technology

physics606: Advanced Quantum Theory
physics751: Group Theory
physics754: General Relativity and Cosmology
physics755: Quantum Field Theory
physics760: Computational Physics
physics7508: Quantum Computing

astro608: Theoretical Astrophysics

astro811: Stars and Stellar Evolution
astro812: Cosmology
astro821: Astrophysics of Galaxies
astro822: Physics of the Interstellar Medium

Nähere Informationen dazu finden Sie in den Modulhandbüchern Master of Science Physik bzw. Master of Science Astrophysik der Fachgruppe Physik/Astronomie.

Stand: Sommersemester 2015

Modul: Fachgebundenes Wahlpflichtmodul

Modul-Nr.: physik450

Lehrveranstaltung: Projektpraktikum Physik

LV-Nr.: physik458

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Wahlpflicht	Praktikum	deutsch	6	6	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Erfolgreiche Teilnahme an physik260 und physik360

Empfohlene Vorkenntnisse:
physik110, physik210, physik310

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Führen eines Laborbuches, erfolgreiche Bearbeitung des Projekts, Posterpräsentation und Diskussion

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (während Vorlesungszeit und evtl. vorlesungsfreier Zeit)

Lernziele der LV:
Einüben des experimentell-wissenschaftlichen Prozesses anhand ausgewählter (kleiner) Projekte. Dies beinhaltet u. a. eine "Forschungsfrage" zu formulieren, entsprechende Fachliteratur zu finden und zu verstehen, ein adäquates Versuchsdesign zu entwickeln, den entwickelten Versuch durchzuführen, Daten zu nehmen und auszuwerten, Ergebnisse zu dokumentieren und zu diskutieren. Grundlegend dafür sind entsprechende Fachkenntnisse.

Inhalte der LV:
Die Studenten identifizieren experimentelle Themen, die sie bearbeiten möchten und entwickeln einen Projektplan in Abstimmung mit der Praktikumsleitung, um die abgesprochenen Versuche zu entwickeln und durchzuführen. Die Themen sollen einen Bezug zu physikalischen Fragestellungen der experimentellen Vorlesungen des Bachelorstudiengangs (Physik 1 – Physik 5) haben. Physikalische Versuche werden entwickelt und durchgeführt. Die Ergebnisse werden in einer Posterpräsentation dem gesamten Kurs vorgestellt und diskutiert.

Literaturhinweise:

Modul: Fachgebundenes Wahlpflichtmodul

Modul-Nr.: physik450

Lehrveranstaltung: Betriebspraktikum

LV-Nr.: physik459

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Wahlpflicht	Praktikum	deutsch	n.a.	6	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Lehrveranstaltungen des 1.-3. Semesters

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (schriftlicher Bericht): erfolgreiche Teilnahme am Praktikum

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Der Studierende soll in einem Praktikum in einem Industriebetrieb oder in einer Institution, in der physikalische Kenntnisse erforderlich sind, erste praktische Erfahrungen sammeln

Inhalte der LV:
Sammeln erster berufsnaher Erfahrungen in einem Betrieb der öffentlichen Hand oder der Wirtschaft. Verfassen eines Erfahrungsberichtes

Literaturhinweise:

Die Durchführung eines Betriebspraktikums muss von den Studierenden in Eigeninitiative realisiert werden. Die Fachgruppe Physik/Astronomie kann Praktikumsplätze nicht garantieren

Modul-Nr.: physik460
Leistungspunkte: 4
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Elektronikpraktikum

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Elektronikpraktikum	physik461	4	Vorles. u. Praktikum	120 Std.	SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur

Inhalt:
Blockvorlesung und ausgewählte Versuche zur Elektronik.

Qualifikationsziel:
Verständnis und Anwendungen der Grundlagen der Elektronik in der Praxis

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
4/163

Modul: Elektronikpraktikum

Modul-Nr.: physik460

Lehrveranstaltung: Elektronikpraktikum

LV-Nr.: physik461

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung, Praktikum	deutsch	4	4	SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - II (physik110, physik210)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Zulassungsvoraussetzung zur Modulprüfung (Klausur):
mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung, erfolgreiche Durchführung der Versuche, Erstellung von Versuchsprotokollen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Verständnis und Anwendungen der Grundlagen der Elektronik in der Praxis

Inhalte der LV:
Blockvorlesung und ausgewählte Versuche zur Elektronik. Diese Lehrveranstaltung wird zum Teil in der vorlesungsfreien Zeit durchgeführt.

Auswahl:
Ausbreitung von Signalen auf Leitungen
Diode
Transistor
Transistorverstärker
Operationsverstärker
Anwendung des Operationsverstärkers
Computeralgebra
Mikroprozessor

Literaturhinweise:
P. Horowitz, W. Hill; The Art of Electronics (Cambridge University Press, 2. Aufl. 1999)
A. Schlachetzki; Halbleiterelektronik (Teubner, Wiesbaden 1990)
U. Tietze, C. Schenk; Halbleiter-Schaltungstechnik (Springer, Heidelberg 12. Aufl. 2002)
K.-H. Rohe: Elektronik für Physiker: Eine Einführung in analoge Grundschaltungen (Teubner, Wiesbaden 1987)

Modul-Nr.: physik470
Leistungspunkte: 3
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 4.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I	physik471	3	angeleit. Selbstst.	90 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
physik110, physik210 und physik310

Prüfungsform:
Mündliche Prüfung (mindestens 30 und höchstens 45 Minuten)

Inhalt:
Mündliche Prüfung über die Inhalte und Zusammenhänge der Module physik110, -210 und -310 nach angeleitetem Selbststudium

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen die modulübergreifenden Zusammenhänge der Module physik110, -210 und -310 erarbeiten, erkennen und mündlich darstellen können.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
keine

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl:

Gewichtung:
24/163

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I

Modul-Nr.: physik470

Lehrveranstaltung: Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil I

LV-Nr.: physik471

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Angeleitetes Selbststudium	deutsch	n.a.	3	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
bestandene Module physik110, -210 und -310

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten

Dauer der Lehrveranstaltung:
Prüfungs-Vorbereitungszeit

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen sich Überblickswissen erarbeiten

Inhalte der LV:
Mündliche Prüfung über den Inhalt der Module physik110, -210 und -310

Literaturhinweise:
Siehe Hinweise zu den Lehrveranstaltungen physik110, -210, -310

Modul-Nr.: physik510
Leistungspunkte: 7
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 5.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Physik V (Kerne und Teilchen)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physik V (Kern- und Teilchenphysik)	physik511	7	Vorl. + Üb.	210 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Grundlagen des Aufbaus und der Physik der Atomkerne, Physik der Elementarteilchen, grundlegende Experimente dazu im Kontext detektor- und beschleunigerspezifischer Aspekte

Qualifikationsziel:
Verständnis der Grundlagen der Kernphysik und der Elementarteilchenphysik sowie der Experimente, die zu dem derzeitigen Stand der Erkenntnis geführt haben

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Physik V (Kerne und Teilchen)

Modul-Nr.: physik510

Lehrveranstaltung: Physik V (Kern- und Teilchenphysik)

LV-Nr.: physik511

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+2	7	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - IV (physik110, physik210, physik310, physik410)
Theoretische Physik I - III (physik220, physik320, physik420)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Verständnis der Grundlagen der Kernphysik und der Elementarteilchenphysik sowie der wichtigsten Experimente, die zu dem derzeitigen Wissensstand auf diesen Gebieten geführt haben

Inhalte der LV:
Nukleonen und Kernaufbau, Isotope und Stabilität, versch. Kernmodelle, alpha-, beta- und gamma-Zerfall, Kernspaltung, Kernfusion, Sonnenzyklus, grundlegende Experimente der Kernphysik; Elementarteilchen, Wechselwirkungen, relativistische Kinematik, Wirkungsquerschnitte u. Lebensdauern, Symmetrien und Erhaltungssätze, Quarkmodell, Beschleuniger und Detektoren, grundlegende Experimente zur Struktur des Nukleons, zur elektromagnetischen, schwachen und starken Wechselwirkung, kurze Einführung in das Standardmodell der Elementarteilchenphysik und Experimente dazu

Literaturhinweise:
C. Berger; Elementarteilchenphysik (Springer, Heidelberg)
B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche; Teilchen und Kerne (Springer, Heidelberg)
C. Amsler, Kern- und Teilchenphysik (vdf Hochschulverlag, 2007)
D. Griffith; Introduction to Elementary Particle Physics (J. Wiley, Weinheim)
D. Perkins; Introduction to High Energy Physics (Cambridge University Press)
A. Bettini; Introduction to Elementary Particle Physics (Cambridge University Press)

Modul-Nr.: physik520
Leistungspunkte: 9
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 5.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Theoretische Physik IV (Statistische Physik)

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Theoretische Physik IV (Statistische Physik)	physik521	9	Vorl. + Üb.	270 Std.	WS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Klausur unbenotet

Inhalt:
Statistische Mechanik und Thermodynamik

Qualifikationsziel:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Statistischen Physik

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche Bearbeitung der Übungsaufgaben + bestandene Klausur

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
0/163

Modul: Theoretische Physik IV (Statistische Physik)

Modul-Nr.: physik520

Lehrveranstaltung: Theoretische Physik IV (Statistische Physik)

LV-Nr.: physik521

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Vorlesung mit Übungen	deutsch	4+3	9	WS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematik I - III für Physiker (math140, math240, math340)
Theoretische Physik I - III (physik220, physik320, physik420)
Physik I - IV (physik110, physik210, physik310, physik410)

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Teilnahme an der unbenoteten Klausur: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Umgang mit Konzepten und Rechenmethoden der Statistischen Physik

Inhalte der LV:
Klassische Thermodynamik:
Hauptsätze, thermodynamische Potentiale, Entropie, ideale/reale Gase, thermodynamische Maschinen, Phasenübergänge
Klassische und Quanten-Statistik:
Mikrokanonische, kanonische und großkanonische Gesamtheit, Dichteoperator, Zustandssumme, Verteilungsfunktion, Fermi- und Bosegas, Bosekondensation, Schwarzkörperstrahlung, Magnetismus, Isingmodell, stochastische Prozesse

Literaturhinweise:
L. Landau, E. Lifschitz; Lehrbuch der Theoretischen Physik Bd. 5: Statistische Physik Teil 1 (Harri Deutsch, Frankfurt a. Main 8. korr. Aufl. 1991)
L. Landau; E. Lifschitz; Lehrbuch der Theoretischen Physik Bd. 9: Statistische Physik Teil 2 (Harri Deutsch, Frankfurt a. Main 4. ber. Aufl. 1992)
R. K. Pathria; Statistical Mechanics (Butterworth Heinemann, Oxford 1996)
L. E. Reichl; A Modern Course in Statistical Physics (Wiley + Sons, Wiesbaden, 2. Aufl. 1998)
F. Schwabl; Statistische Mechanik (Springer, Heidelberg 2. Aufl. 2004)

Modul-Nr.: physik540
Leistungspunkte: 5
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 5.-6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Präsentation

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Proseminar Präsentationstechnik	physik541	3	Proseminar	90 Std.	WS/SS
2.	Seminar zur Bachelorarbeit	physik542	2	Seminar	60 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
keine

Prüfungsform:
Präsentation im Proseminar Präsentationstechnik (60 %) + Präsentation der Bachelorarbeit im Seminar zur Bachelorarbeit (40 %)

Inhalt:
Abfassung von Texten, Relevanz der gewählten Einteilung, Bedeutung von Tabellen und Bildern, Quellenangaben; Vortragsstil, Vortragsgestaltung, Medien.

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen in die Problematik der Präsentation eingeführt werden, sollen selbst Texte und Vorträge verfassen und schließlich den Vortrag zur Bachelorarbeit halten. Fähigkeiten zu Präsentationen sollen entwickelt werden.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:

Dauer: 2 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
5/163

Modul: Präsentation

Modul-Nr.: physik540

Lehrveranstaltung: Proseminar Präsentationstechnik

LV-Nr.: physik541

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Seminar mit Übungen	deutsch	3	3	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Lehrveranstaltungen in der Physik der ersten vier Semester

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Prüfung: Vortrag (ca. 30 min.) + schriftliche Ausarbeitung (3-seitig als wissenschaftlicher Artikel) zu einem vorgegebenen Thema

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen zu einem vorgegebenen Thema Inhalte recherchieren, diese in einem Vortrag präsentieren sowie in einem wissenschaftlichen Fachbericht niederschreiben. Hier sollte auf eine geeignete Stoffauswahl im Hinblick auf die Zielgruppe (die anderen Teilnehmer des Proseminars) geachtet werden. Besonderer Wert liegt auf der Gestaltung des Vortrages (didaktischer Anspruch, logischer Aufbau sowie Design der Folien).

Inhalte der LV:
Die Studierenden bereiten zu einem vorgegebenen Thema einen Vortrag von ca. 30 Minuten Länge vor, den sie im Rahmen des Proseminars vor ihren Kommilitonen präsentieren. Die Themen orientieren sich am Wissensstand von Studierenden des 4./5. Semesters und spiegeln die Gesamtheit der Physik wider. Die gängigen Methoden wissenschaftlicher Präsentation sowohl in mündlicher (Vortrag) als auch in schriftlicher Form werden vom Dozenten erörtert.

Vortrag:
Zielgruppen-orientierter Vortrag, geeignete Gliederung, übersichtliche Foliengestaltung, graphische Darstellung auf den Folien (Erstellen von Abbildungen), Umgang mit Quellenangaben
Körperhaltung beim Vortrag, Blickkontakt mit dem Publikum, Pausen beim Sprechen, Vermeidung von Füllwörtern, Umgang mit Präsenter, Laserpointer und ggf. Tafel
Eingehen auf Fragen während des Vortrags und in der anschließenden Fachdiskussion

Wissenschaftliche Texte:
Erstellen eines wissenschaftlichen Textes in vorgegebenem Format unter Berücksichtigung korrekten Zitierens. Wissenschaftliches Formulieren, Vollständigkeit und Eindeutigkeit der wissenschaftlichen Sprache. Arten wissenschaftlicher Texte, z.B. Bachelorarbeit. Gliederung wissenschaftlicher Texte.

Literaturhinweise:

Modul: Präsentation

Modul-Nr.: physik540

Lehrveranstaltung: Seminar zur Bachelorarbeit

LV-Nr.: physik542

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Seminar	deutsch	2	2	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Abgeschlossenes viertes Semester

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme (Vortrag): regelmäßige Teilnahme

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen lernen über ein Projekt zu berichten. Sie sollen aus den Vorträgen der Kommilitonen ersehen, wie Vorträge gehalten und gestaltet werden sollen

Inhalte der LV:
Die Studierenden sollen über ihre durchgeführten Projekte (die Bachelorarbeit) berichten. Sie sollen zugleich das im Proseminar physik541 (zum Gestalten und Halten von Vorträgen) Gelernte noch einmal in der Praxis unter Beweis stellen

Literaturhinweise:

Modul-Nr.: physik560
Leistungspunkte: 5
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 5.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie	physik561	5	Praktikum	150 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an der Klausur zu Modul physik410

Prüfungsform:
Schriftliche Ausarbeitungen (Ein Versuchsprotokoll pro durchgeführtem Versuch)

Inhalt:
Vorbereiten auf physikalische Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen

Qualifikationsziel:
Verständnis der Grundlagen der Experimente der Atomphysik und der kondensierten Materie. Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
5/163

Modul: Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie

Modul-Nr.: physik560

Lehrveranstaltung: Praktikum Atome, Moleküle, Kondensierte Materie

LV-Nr.: physik561

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Praktikum	deutsch	5	5	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an Physik IV (physik411). Das heißt: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen plus Teilnahme an der Modulprüfung physik411

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - III (physik110, physik210, physik310)
Theoretische Physik I - III (physik220, physik320, physik420)
Praktika Mechanik & Wärme, Elektromagnetismus/Optik und Elektronikpraktikum

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme (Versuchsprotokolle): erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (während der Vorlesungszeit oder im Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit)

Lernziele der LV:
Verständnis der Grundlagen der Experimente der Atomphysik und der kondensierten Materie. Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten.

Inhalte der LV:
Vorbereiten 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:
Balmerserie, Frank-Hertz-Versuch, optisches Pumpen; Plancksches Wirkungsquantum; Zeeman-Effekt, Hall-Effekt in Halbleitern, Rastertunnelmikroskopie, kernmagnetische Relaxation, Laser, Weißlichspektroskopie an Gold-Nanostrukturen, Röntgenstrahlung und Materialanalyse, Spektroskopie von Sternen

Literaturhinweise:
C. Kittel; Einführung in die Festkörperphysik (R. Oldenbourg Vlg., München 14. Aufl. 2005)
L. Bergmann, C. Schaefer; Lehrbuch der Experimentalphysik Bd. 6: Festkörperphysik (de Gruyter, Berlin 2. Aufl. 2005)
H. Haken, H.C. Wolf; Atom- und Quantenphysik (Springer, Heidelberg 8. Aufl. 2003)
T. Mayer-Kuckuk; Atomphysik (Teubner, Wiesbaden 5. Aufl. 1997)

Modul-Nr.: physik660
Leistungspunkte: 5
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Praktikum Kerne und Teilchen

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Praktikum Kern- und Teilchenphysik	physik661	5	Praktikum	150 Std.	SS/WS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an der Klausur zu Modul physik510

Prüfungsform:
Schriftliche Ausarbeitungen (Ein Versuchsprotokoll pro durchgeführtem Versuch)

Inhalt:
Erlernen der physikalischen Grundlagen anhand von Anleitungen und Versuchen. Praktisches Durchführen und Auswerten von Experimenten in kleinen Gruppen.

Qualifikationsziel:
Verständnis der Grundlagen der Experimente der Kernphysik und der Teilchenphysik.
Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
Erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl: ca. 200

Gewichtung:
5/163

Modul: Praktikum Kerne und Teilchen

Modul-Nr.: physik660

Lehrveranstaltung: Praktikum Kern- und Teilchenphysik

LV-Nr.: physik661

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Praktikum	deutsch	5	5	SS/WS

Teilnahmevoraussetzungen:
Teilnahme an Physik V (physik511). Das heißt: erfolgreiche Teilnahme an den Übungen plus Teilnahme an der Modulprüfung physik511

Empfohlene Vorkenntnisse:
Physik I - IV (physik110, physik210, physik310, physik410)
Theoretische Physik I - III (physik220, physik320, physik420)
Praktika Mechanik & Wärme, Elektromagnetismus/Optik, Elektronikpraktikum und Praktikum Atome, Moleküle und Kondensierte Materie

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Voraussetzung zur Prüfungsteilnahme (Versuchsprotokolle): erfolgreiche mündliche Überprüfung der Versuchsvorbereitung und Durchführung der Versuche

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester (während der Vorlesungszeit oder im Blockkurs in der vorlesungsfreien Zeit)

Lernziele der LV:
Verständnis der Grundlagen der Experimente der Kernphysik und der Teilchenphysik.
Praktische Erfahrungen zum zielgerichteten Experimentieren und Auswerten

Inhalte der LV:
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/oder Teilchenphysik.

Auswahl:
Gamma-Spektroskopie, Höhenstrahlung (zählt doppelt), Compton-Effekt, Beta-Spektroskopie, Nukleare Elektronik, Halbleiterdetektoren (zählt doppelt), Driftkammern, Mottstreuung von Elektronen, Dosimetrie

Literaturhinweise:
C. Berger; Elementarteilchenphysik (Springer, Heidelberg 2. überarb. Aufl. 2006)
B. Povh, K. Rith, C. Scholz, F. Zetsche; Teilchen und Kerne (Springer, Heidelberg 6. Aufl. 2004)
E. Bodenstedt; Experimente der Kernphysik und ihre Deutung Bd. 1-3 (Bibliographisches Institut, Mannheim) Titel vergriffen, aber in der ULB vorhanden
T.Mayer-Kuckuk; Kernphysik (Teubner, Wiesbaden 7. Aufl. 2002)

Modul-Nr.: physik670
Leistungspunkte: 3
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II	physik671	3	angeleit. Selbstst.	90 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
physik410 und physik510

Prüfungsform:
Mündliche Prüfung (mindestens 30 und höchstens 45 Minuten)

Inhalt:
Mündliche Prüfung über die Inhalte und Zusammenhänge der Module physik410 und physik510 nach angeleitetem Selbststudium

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen die modulübergreifenden Zusammenhänge der Module physik410 und physik510 erarbeiten, erkennen und mündlich darstellen können.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
keine

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl:

Gewichtung:
17/163

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II

Modul-Nr.: physik670

Lehrveranstaltung: Übersichtsprüfung Experimentalphysik Teil II

LV-Nr.: physik671

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Angeleitetes Selbststudium	deutsch	n.a.	3	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
bestandene Module physik410 und -510

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten

Dauer der Lehrveranstaltung:
Prüfungs-Vorbereitungszeit

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen sich Überblickswissen erarbeiten

Inhalte der LV:
Mündliche Prüfung über den Inhalt der Module physik410 und -510

Literaturhinweise:
Siehe Hinweise zu den Lehrveranstaltungen physik410, -510

Modul-Nr.: physik680
Leistungspunkte: 4
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Theoretische Physik

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Übersichtsprüfung Theoretische Physik	physik681	4	angeleit. Selbstst.	120 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
physik220, physik320, physik420 und physik520

Prüfungsform:
Mündliche Prüfung (mindestens 30 und höchstens 45 Minuten)

Inhalt:
Mündliche Prüfung über die Inhalte und Zusammenhänge von 2 Modulen aus physik220, physik320, physik420 und physik520, davon mindestens ein unbenotetes, nach angeleitetem Selbststudium

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen die modulübergreifenden Zusammenhänge der Module physik220, physik320, physik420 und physik520 erarbeiten, erkennen und mündlich darstellen können.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
keine

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl:

Gewichtung:
22/163

Modul: Mündliche Übersichtsprüfung Theoretische Physik

Modul-Nr.: physik680

Lehrveranstaltung: Übersichtsprüfung Theoretische Physik

LV-Nr.: physik681

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Angeleitetes Selbststudium	deutsch	n.a.	4	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
bestandene Module physik220, -320, -420 und -520

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Mündliche Prüfung von mindestens 30, höchstens 45 Minuten

Dauer der Lehrveranstaltung:
Prüfungs-Vorbereitungszeit

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen sich Überblickswissen erarbeiten

Inhalte der LV:
Mündliche Prüfung über den Inhalt von 2 Modulen aus physik220, -320, -420 und -520, davon mindestens ein unbenotetes

Literaturhinweise:
Siehe Hinweise zu den Lehrveranstaltungen physik220, -320, -420 und -520

Modul-Nr.: physik690
Leistungspunkte: 12
Kategorie: Pflicht
vorgesehenes Semester: 5.-6.

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Bachelorarbeit

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Bachelorarbeit	physik691	12	BA-Arbeit	360 Std.	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
mindestens 90 LP aus dem Bachelorstudium

Prüfungsform:
Bachelorarbeit

Inhalt:
Die Studierenden sollen ein Projekt physikalischer Art durchführen bzw. eine physikalische Fragestellung bearbeiten.
Variante FV:
Die wissenschaftliche Vorbereitung basiert auf dem Inhalt einer weiterführenden/vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen Experimentalphysik, Theoretische Physik oder Astronomie/Astrophysik (siehe nächste Seite)
Variante AG:
Die wissenschaftliche Vorbereitung basiert auf der Methoden- und Projektplanung in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe.

Qualifikationsziel:
Die Studierenden sollen dokumentieren, dass sie in der Lage sind, ein physikalisches Projekt durchzuführen bzw. eine physikalische Fragestellung zu bearbeiten und darüber eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen.

Studienleistung/Kriterien zur Vergabe von LP:
keine

Dauer: 1 Semester

Max. Teilnehmerzahl:

Gewichtung:
12/163

Die Bachelorarbeit kann im Einvernehmen mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

Mögliche Lehrveranstaltungen bei Variante „FV“: Vorlesungen aus den Bereichen Experimentalphysik, Theoretische Physik, Astronomie/Astrophysik

physics611	Particle Physics
physics612	Accelerator Physics
physics618	Physics of Particle Detectors
physics613	Condensed Matter Physics
physics614	Laser Physics and Nonlinear Optics
physics620	Advanced Atomic, Molecular, and Optical Physics
physics615	Theoretical Particle Physics
physics616	Theoretical Hadron Physics
physics617	Theoretical Condensed Matter Physics
physics632	Physics of Hadrons
physics633	High Energy Collider Physics
physics631	Quantum Optics
physics634	Magnetism/Superconductivity
physics640	Photonic Devices
physics606	Advanced Quantum Theory
physics751	Group Theory
physics754	General Relativity and Cosmology
physics755	Quantum Field Theory
astro811	Stars and Stellar Evolution
astro812	Cosmology
astro821	Astrophysics of Galaxies
astro822	Physics of the Interstellar Medium

Modul: Bachelorarbeit

Modul-Nr.: physik690

Lehrveranstaltung: Bachelorarbeit

LV-Nr.: physik691

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Pflicht	Bachelorarbeit	deutsch	n.a.	12	WS/SS

Teilnahmevoraussetzungen:
Das Thema der Bachelorarbeit kann erst ausgegeben werden, wenn die Studentin, der Student mindestens 90 Leistungspunkte aus dem Bachelorstudium erworben hat.

Empfohlene Vorkenntnisse:

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Die Prüfungsleistung ist eine schriftliche Ausarbeitung über ein selbst durchgeführtes Projekt im Rahmen eines "Praktikums in einer Arbeitsgruppe" oder über ein selbst bearbeitetes Thema einer weiterführenden/vertiefenden Wahlpflichtvorlesung (s. oben genannte Lehrveranstaltungen). Sie soll in der Regel den Umfang von 20 DIN A4 Seiten nicht überschreiten. Die Bestätigung über die erfolgreiche Durchführung des Praktikums in der Arbeitsgruppe bzw. über die Teilnahme an der Vorlesung wird zusammen mit der Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung von der betreuenden Dozentin / dem betreuenden Dozenten vorgenommen. Die Note der Bachelorarbeit wird durch die Beurteilung der schriftlichen Ausarbeitung festgelegt und wird mit dem Gewicht von 12 Leistungspunkten in der Endnote berücksichtigt. Das Modul muss insgesamt innerhalb von 4 Monaten abgeschlossen werden. Auf begründeten Antrag hin kann der Prüfungsausschuss eine Verlängerung der Bearbeitungszeit um bis zu 4 Wochen genehmigen.

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 Semester

Lernziele der LV:
Die Studierenden sollen dokumentieren, dass sie in der Lage sind, ein physikalisches Projekt durchzuführen bzw. eine physikalische Fragestellung zu bearbeiten und darüber eine schriftliche Ausarbeitung anzufertigen.

Inhalte der LV:
Die Studierenden sollen ein Projekt physikalischer Art durchführen bzw. eine physikalische Fragestellung bearbeiten.
Variante FV:
Die wissenschaftliche Vorbereitung basiert auf dem Inhalt einer weiterführenden/vertiefenden Vorlesung aus den Bereichen Experimentalphysik, Theoretische Physik oder Astronomie/Astrophysik
Variante AG:
Die wissenschaftliche Vorbereitung basiert auf der Methoden- und Projektplanung in einer wissenschaftlichen Arbeitsgruppe.

Literaturhinweise:
siehe die entsprechenden Modulbeschreibungen des Masterstudienganges Physik bzw. Astrophysik

Wichtig: Falls Variante "AG" gewählt wird, kann der Antrag auf Genehmigung des Themas beim Prüfungsausschuss zu jedem Zeitpunkt von der Studentin, dem Studenten gestellt werden. Falls Variante "FV" gewählt wird, soll der Beginn der Bachelorarbeit bzw. die gewählte Lehrveranstaltung im Wintersemester bis zum 30. November und im Sommersemester bis zum 31. Mai vom Prüfungsausschuss genehmigt worden sein, damit die Bachelorarbeit noch im selben Semester abgeschlossen werden kann.

s. auch http://bamawww.physik.uni-bonn.de

Modul-Nr.: zus.Angebote
Leistungspunkte:
Kategorie:
Semester:

Fachgruppe
Physik und Astronomie
Universität Bonn

Modul: Zusätzliche Angebote

Modulbestandteile:

Nr.	LV Titel	LV Nr	LP	LV-Art	Aufwand	Sem.
1.	Physics in the Private Sector	PhysPrivSec	0		90 hrs	

Zulassungsvoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:

Inhalt:

Lernziele/Kompetenzen:

Prüfungsmodalitäten:

Dauer des Moduls:

Max. Teilnehmerzahl:

Anmeldeformalitäten:

Modul: Zusätzliche Angebote

Modul-Nr.: zus.Angebote

Lehrveranstaltung: Physics in the Private Sector

LV-Nr.: PhysPrivSec

Kategorie	LV-Art	Sprache	SWS	LP	Semester
Elective	Lecture with exercises	English	2+1	0	

Zulassungsvoraussetzungen:

Empfohlene Vorkenntnisse:
Mathematical, theoretical and experimental foundations in physics

Studien- und Prüfungsmodalitäten:
Requirements for the module examination (written examination): successful work with exercises

Dauer der Lehrveranstaltung:
1 semester

Lernziele der LV:
The vast majority of graduates with a physics degree or a doctorate in physics work in the private sector in very different areas, ranging from industrial research and software development to management consultancies, financial institutions and patent attorneys. In this lecture, the basics of these different fields are explained, deepened in the exercises and supplemented by guest lectures by physicists from the private sector.

Successful participants will receive a document about their attendance and the course contents.

Inhalte der LV:
- Management Consulting
- Financial Physics
- Professional Software Development
- Patent Law
- Physics in Insurances
- Simulations in Physics
- Entrepreneurship

Literaturhinweise:
- Grundprinzipien der Finanz- und Versicherungsmathematik: Grundlagen und Anwendungen der Bewertung von Zahlungsströmen, Peter Albrecht
- Patentrecht für Studierende der Naturwissenschaften: Eine kompakte Einführung in die Grundlagen, Gernot Krobath
- A Friendly Guide to Software Development: What You Should Know Without Being a Developer (Friendly Guides to Technology) (English Edition), Leticia Portella
- Cracked it!: How to solve big problems and sell solutions like top strategy consultants, Bernard Garrette , Corey Phelps