

MITTEILUNGSBLATT DER KARL-FRANZENS-UNIVERSITÄT GRAZ



66. SONDERNUMMER

Studienjahr 2012/13

Ausgegeben am 26. 6. 2013

39. b Stück

Curriculum für das Masterstudium Physik Änderungen

Impressum: Medieninhaber, Herausgeber und Hersteller: Karl-Franzens-Universität Graz,
Universitätsplatz 3, 8010 Graz. Verlags- und Herstellungsort: Graz.
Anschrift der Redaktion: Administration und Dienstleistungen, Universitätsdirektion, Universitätsplatz 3,
8010 Graz. E-Mail: mitteilungsblatt@uni-graz.at
Internet: https://online.uni-graz.at/kfu_online/wbMitteilungsblaetter.list?pOrg=1

Geringfügige Änderungen des Curriculums für das Masterstudium Physik an der Karl-Franzens-Universität Graz

Im Vergleich zum Curriculum für das Masterstudium Physik 2011 wurden einige geringfügige Änderungen sowie Korrekturen durchgeführt. Die wichtigste Änderung betrifft die genauere Regelung für die Masterprüfung und das Masterzeugnis in §4, Abs. (5) und (6).

Curriculum für das Masterstudium Physik an der Karl-Franzens Universität Graz.

Die Rechtsgrundlagen des Masterstudiums bilden das Universitätsgesetz 2002 (UG) und die Satzung der Karl-Franzens-Universität.

Der Senat hat am [...] gemäß § 25 Abs. 1 Z 10 UG das folgende Curriculum für das Masterstudium Physik erlassen.

Inhaltsverzeichnis

§ 1 Allgemeines

- (1) Zulassungsvoraussetzungen
- (2) Gegenstand des Studiums
- (3) Qualifikationsprofil und Kompetenzen
- (4) Bedarf und Relevanz des Studiums für die Wissenschaft und den Arbeitsmarkt

§ 2 Allgemeine Bestimmungen

- (1) Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten
- (2) Dauer und Gliederung des Studiums
- (3) Akademischer Grad
- (4) Lehrveranstaltungstypen
- (5) Beschränkung der Plätze in Lehrveranstaltungen

§ 3 Lehr- und Lernformen

§ 4 Aufbau und Dauer des Masterstudiums

- (1) Module und Lehrveranstaltungen
- (2) Voraussetzungen für den Besuch von Modulen/Lehrveranstaltungen
- (3) Freie Wahlfächer
- (4) Masterarbeit
- (5) Masterprüfung
- (6) Studienabschluss und Abschlusszeugnis
- (7) Praxis und Auslandsstudien

§ 5 Prüfungsordnung

- (1) Prüfungsarten

- (2) Prüfungsverfahren
- (3) Prüfungsmethode
- (4) Wiederholung von Prüfungen
- (5) Anerkennung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen

§ 6 In-Kraft-Treten des Curriculums

§ 7 Übergangsbestimmungen

Anhang I: Modulbeschreibungen

Anhang II: Musterstudienablauf gegliedert nach Semestern

Anhang III: Äquivalenzliste

§ 1. Allgemeines

(1) Zulassungsvoraussetzungen

Voraussetzung für die Zulassung zum Masterstudium Physik ist der Abschluss eines fachlich in Frage kommenden Bachelorstudiums oder eines fachlich in Frage kommenden Fachhochschul-Bachelorstudienganges oder eines anderen gleichwertigen Studiums an einer anerkannten inländischen oder ausländischen postsekundären Bildungseinrichtung. Der Nachweis der allgemeinen Universitätsreife gilt durch den Nachweis dieser Zulassungsvoraussetzung jedenfalls als erbracht. Über die Gleichwertigkeit entscheidet gemäß § 60 Abs. 1 UG das Rektorat.

(2) *Gegenstand des Studiums*

Das Masterstudium Physik an der Karl-Franzens-Universität Graz vermittelt eine wissenschaftliche Ausbildung im Fach Physik mit vertiefenden Schwerpunkten in Experimentalphysik, theoretischer und computerorientierter Physik, Astrophysik und Geophysik.

(3) *Qualifikationsprofil und Kompetenzen*

Das Ausbildungsziel des Masterstudiums Physik an der Karl-Franzens-Universität Graz ist, durch eine Kombination aus fundierter Fachausbildung und Anwendungsnähe mit einem in Österreich einzigartigen Spektrum von Fachspezialisierungen Absolventinnen und Absolventen heranzubilden, die für die eingangs genannten Anforderungen bestens vorbereitet sind. Die sorgfältig sowohl solide als auch breit angelegte Ausbildung soll die Absolventinnen und Absolventen befähigen, in eine Reihe verschiedener Berufsfelder erfolgreich einsteigen zu können und selbstverantwortlich zu wirken. Sie sollen einerseits als hervorragend qualifizierte Fachleute in facheinschlägigen Berufen tätig werden können, andererseits aber auch weit darüber hinaus, etwa als leitende Angestellte im technisch-wissenschaftlichen Management, als universelle Problemlöserinnen und Problemlöser in innovativen Branchen oder als selbständige Unternehmerinnen und Unternehmer oder Konsulenten und Konsulentinnen. Die Studierenden des Masterstudiums Physik an der Karl-Franzens-Universität Graz erhalten eine anspruchsvolle physikalisch-mathematische Ausbildung in der Physik im Allgemeinen sowie auch eine Spezialausbildung in einem physikalischen Teilbereich mit folgenden Schwerpunkten:

- Astrophysik: Vertiefte Kenntnisse und Kompetenzen in der Analyse und Lösung von astrophysikalischen Problemstellungen (unter besonderer Berücksichtigung der Physik des Sonnensystems), Auswertung und Interpretation von bodengebundenen sowie satellitengebundenen Beobachtungsdaten, sowie theoretische Beschreibung und Modellierung;
- Experimentalphysik: Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung naturwissenschaftlicher, technischer und industrieller Projekte sowie der wissenschaftlichen Laborpraxis;
- Geophysik: Experimentelle, theoretische und computerorientierte Kompetenzen im Fach, insbesondere der Atmosphären- und Klimaphysik sowie der Weltraumphysik und Aeronomie;
- Theoretische Physik: Kompetenzen in der mathematischen Aufbereitung und Formulierung physikalischer Probleme sowie der Lösung der resultierenden Gleichungen mit analytischen und numerischen Methoden.

Die Absolventinnen und Absolventen verfügen damit sowohl über ausgezeichnete Fachqualifikationen als auch über jene wertvolle häufig als „Physikalische Denkweise“ bezeichnete personale Kernkompetenz, die sich aus einer Kombination von solidem naturwissenschaftlichen Wissen, Vertrautheit mit praktischen Methoden (experimentell, theo-

retisch und computerorientiert), hohem analytischen Denkvermögen und ausgeprägter Problemlösungsfähigkeit ergibt. Darüber hinaus findet physikalisches Arbeiten praktisch nur mehr in Arbeitsgruppen statt, wodurch die Teamfähigkeit besonders entwickelt wird. Durch dieses breite Kompetenzspektrum sind die Absolventinnen und Absolventen für die nachstehend angeführten Berufsfelder bestens qualifiziert.

(4) **Bedarf und Relevanz des Studiums für Wissenschaft und Arbeitsmarkt**

Die hohe Dynamik der wissenschaftlichen, technischen und wirtschaftlichen Entwicklung erfordert in zunehmendem Maß im gesamten wissenschaftlich-technischen Bereich, von Universitäten bis zu Industrieunternehmen, hochqualifizierte Arbeitskräfte und Führungspersönlichkeiten, welche sowohl eine breit angelegte Fachqualifikation als auch spezialisierte Fähigkeiten und Kompetenzen in einem physikalischen Teilbereich mitbringen. Diese sollen einerseits innovativ zur genannten dynamischen Entwicklung, andererseits verantwortungsbewusst zur Lösung jener komplexen Probleme, die oft als Folge dieser Entwicklung auftreten, beitragen können. Die wichtigsten Berufsfelder sind: Mitarbeit und Leitungsfunktionen an öffentlichen und privaten Forschungs- und Bildungsinstitutionen sowie in öffentlichen Institutionen oder privaten Unternehmen mit technisch-wissenschaftlicher Ausrichtung, insbesondere im Bereich der physikalischen Wissenschaften, aber auch darüber hinaus; Mitarbeit und Leitungsfunktionen in Forschungs- und Entwicklungsabteilungen von Industrieunternehmen, insbesondere in Hightech Branchen; selbständige Tätigkeit als Unternehmerin bzw. Unternehmer oder Konsulent bzw. Konsultantin im naturwissenschaftlich-technischen Bereich.

§ 2. Allgemeine Bestimmungen

(1) **Zuteilung von ECTS-Anrechnungspunkten**

Allen von den Studierenden zu erbringenden Leistungen werden ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt, die das mit den einzelnen Studienleistungen verbundene Arbeitspensum bestimmen, wobei dem Arbeitspensum eines Jahres (1500 Echtstunden) 60 ECTS-Anrechnungspunkte zugeteilt werden (§ 51 Abs. 2 Z 26 UG, § 12 Abs. 1 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen), wodurch ein ECTS-Anrechnungspunkt 25 Echtstunden entspricht. Das Arbeitspensum umfasst den Selbststudienanteil und die Kontaktstunden. Die Kontaktstunde entspricht 45 Minuten je Woche eines Semesters.

(2) **Dauer und Gliederung des Studiums**

Das Masterstudium mit einem Arbeitsaufwand von 120 ECTS-Anrechnungspunkten umfasst vier Semester und ist nach modular strukturierten Fächern gegliedert. Diese sind entsprechend folgender Tabelle aufgeteilt (aufgeschlüsselt nach Pflichtfach PF, gebundenes Wahlfach GWF, und freies Wahlfach FWF):

Module	PF/GWF/ FWF	ECTS
Modul A: Allgemeine Physik	PF	14
Schwerpunktfach (eines aus 4 Alternativen) *		60
Schwerpunktfach Astrophysik *		60
Modul AP.1: Allgemeine Astrophysik	PF	16
Modul AP.2: Grundlagen der Astrophysik	PF	14
Modul AP.3: Beobachtungstechniken und Datenanalyse in der Astrophysik	PF	17
Modul AP.4: Physik der Sonne und des Sonnensystems	PF	10
Modul AP.5: Gebundenes Wahlfach Astrophysik	GWF	3
Schwerpunktfach Experimentalphysik *		60
Modul EXP.1: Allgemeine Experimentalphysik	PF	16
Modul EXP.2: Fortgeschrittene Experimentalphysik	PF	20
Modul EXP.3: Spezialgebiete aus Experimentalphysik	PF	10
Modul EXP.4: Gebundene Wahlfächer Experimentalphysik	GWF	14

Schwerpunktfach Geophysik *		60
Modul GP.1: Allgemeine Geophysik	PF	16
Modul GP.2: Grundlagen und Methoden der Geophysik	PF	17
Modul GP.3: Teilfach Atmosphärenphysik und Klima #	GWF	27
Modul GP.4: Teilfach Weltraumphysik und Aeronomie #	GWF	27
Schwerpunktfach Theoretische und Computerorientierte Physik *		60
Modul TCP.1: Allgemeine Theoretische und Computerorientierte Physik	PF	16
Modul TCP.2: Arbeitstechniken der Theoretischen und Computerorientierten Physik	PF	36
Modul TCP.3: Gebundene Wahlfächer	GWF	8
Modul B: Weitere Vertiefung (die nicht als Schwerpunktfach gewählt wurde) - Modul AP.1: Allgemeine Astrophysik - Modul EXP.1: Allgemeine Experimentalphysik - Modul GP.1: Allgemeine Geophysik - Modul TCP.1: Allgemeine Theoretische und Computerorientierte Physik	GWF	8
Modul C: Masterarbeit und Masterprüfung	PF	31
Freie Wahlfächer	FWF	7

* Im Laufe des Masterstudiums muss eines der vier Schwerpunktfächer vollständig absolviert werden.

Eines der beiden Teilfächer GP.3 oder GP.4 muss gewählt werden und dann zur Gänze absolviert werden.

(3) Akademischer Grad

An die Absolventinnen und Absolventen des Masterstudiums wird der akademische Grad Master of Science, abgekürzt MSc., verliehen.

(4) Lehrveranstaltungstypen

Im Curriculum sind folgende Lehrveranstaltungstypen festgelegt:

- a. Vorlesungen (VO): Lehrveranstaltungen, bei denen die Wissensvermittlung durch Vortrag der Lehrenden erfolgt. Die Prüfung findet in einem einzigen Prüfungsakt statt, der mündlich oder schriftlich oder schriftlich und mündlich stattfinden kann. Die Prüfungsmethode ist in § 5 Abs. 3 festgelegt.
- b. Übungen (UE): Übungen haben den praktisch-beruflichen Zielen der Studien zu entsprechen und konkrete Aufgaben zu lösen.
- c. Laborübungen (LU): Laborübungen dienen der Vermittlung und praktischen Übung experimenteller Techniken und Fähigkeiten.
- d. Seminare (SE): Seminare dienen der wissenschaftlichen Diskussion. Von den Teilnehmenden werden eigene Beiträge geleistet. Seminare werden in der Regel durch eine schriftliche Arbeit abgeschlossen.
- e. Vorlesungen verbunden mit Übungen (VU): Bei diesen sind im unmittelbaren Zusammenhang mit einer Lehrtätigkeit im Sinne des § 1 Abs. 3 Z 3 lit a Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen, den praktisch-beruflichen Zielen der Diplom- und Bachelorstudien entsprechend, konkrete Aufgaben und ihre Lösung zu behandeln.
- f. Praktika (PK): Praktika haben die Berufsvorbildung oder wissenschaftliche Ausbildung sinnvoll zu ergänzen. Besteht an der Universität keine Möglichkeit Praktika durchzuführen, so haben die Studierenden ihr Praktikum bei Verwaltungs- und Gerichtsbehörden, in Instituten, Anstalten oder Betrieben, deren Einrichtungen hierfür geeignet sind, abzuleisten.
- g. Privatissima (PV) sind spezielle Forschungsseminare.

Die unter lit. b bis g genannten LV haben immanenten Prüfungscharakter.

(5) **Beschränkung der Plätze in Lehrveranstaltungen**

a. Aus pädagogisch-didaktischen Gründen oder aus Sicherheitsgründen wird gem. § 54 Abs. 8 UG die Anzahl der Teilnehmenden für die einzelnen Lehrveranstaltungstypen in folgendem Ausmaß beschränkt.

Vorlesungen (VO): keine Beschränkung

Vorlesungen mit Übungen (VU) und Übungen (UE): 25 Studierende

Laborübungen (LU): 12 Studierende

Seminar (SE) und Privatissima (PV): 20 Studierende

Praktika (PK): 16 Studierende.

b. Wenn ein ausreichendes Angebot an Parallel-Lehrveranstaltungen nicht möglich ist und die festgelegte Höchstzahl der Teilnehmenden überschritten wird, erfolgt die Aufnahme der Studierenden nach folgenden Kriterien:

1. Pflichtfach vor gebundenem Wahlfach vor freiem Wahlfach.
2. Studierende, die im vorangegangenen Semester auf der Warteliste verblieben sind, werden bei ihrer nächsten Anmeldung – nach Kriterium 1 gereiht – vor erstmals angemeldeten Studierenden aufgenommen.
3. Entscheidung durch das Los.

c. Für Lehrveranstaltungen aus anderen Studien gelten jene Regelungen, die in den einschlägigen Curricula vorgesehen sind.

d. Für Studierende in internationalen Austauschprogrammen und für Studierende anderer Curricula der Karl-Franzens-Universität Graz sowie für Studierende in besonderen Notlagen sind Plätze im Ausmaß von zehn Prozent der verfügbaren Plätze bis zum Beginn der Lehrveranstaltung freizuhalten.

§ 3. Lehr- und Lernformen

Alle Lehrveranstaltungen können auch zusätzlich als blockartige Lehrformen (z.B. Sommer- oder Winterschulen, Intensivprogramme) nach Genehmigung durch das studienrechtliche Organ für die Absolvierung des Masterstudiums angeboten werden. Je nach Beschaffenheit des Lehrbetriebs können Lehrformen mit elektronischer Datenverarbeitung (Neue Medien) in den Unterricht eingebunden werden.

§ 4. Aufbau und Gliederung des Studiums

(1) **Module und Lehrveranstaltungen**

Das viersemestrige Masterstudium umfasst einen Arbeitsaufwand (Workload) von insgesamt 120 ECTS-Anrechnungspunkten. Im viersemestrigen Masterstudium sind Lehrveranstaltungen im Mindestausmaß von **89 ECTS**-Anrechnungspunkten zu absolvieren, eine Masterarbeit im Ausmaß von **30 ECTS**-Anrechnungspunkten abzufassen und eine Masterprüfung im Ausmaß von **1 ECTS**-Anrechnungspunkt zu absolvieren. Das Studium ist nach modular strukturierten Fächern gegliedert. Die Lehrveranstaltungen sind im Folgenden mit Modulbezeichnung, Titel, Typ, ECTS-Anrechnungspunkten, Kontaktstunden (KStd) und der empfohlenen Semesterzuordnung (Sem) angegeben.

Die Modulbeschreibungen befinden sich in Anhang I.

Gliederung des Studiums

	Lehrveranstaltungstitel	Typ	PF/FWF/ GWF	KStd.	ECTS	Empf. Semester
Modul A	Allgemeine Physik					
A1	Statistische Physik (*)	VO	PF	3	4	1
A2	Übungen Statistische Physik (*)	UE	PF	1	2	1
A3	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	VO	PF	2	4	2
A4	Physik moderner Materialien	VO	PF	2	4	1,3
Summe				8	14	
	Schwerpunktfach					
Eines der folgenden Schwerpunktfächer muss gewählt und dann zur Gänze absolviert werden						
AP.1 bis 5	Schwerpunktfach Astrophysik				60	1 bis 4
EXP.1 bis 4	Schwerpunktfach Experimentalphysik				60	1 bis 4
GP.1,2,3 od. 4	Schwerpunktfach Geophysik				60	1 bis 4
TCP.1 bis 3	Schwerpunktfach Theoretische und Computerorientierte Physik				60	1 bis 4
Summe					60	
Modul B	Weitere Vertiefung					
	Weitere frei wählbare Lehrveranstaltungen aus den Modulen AP.1, EXP.1, GP.1, TCP.1, die nicht dem gewählten Schwerpunktfach zugeordnet sind		GWF		8	1 bis 4
Summe					8	
Modul C	Masterarbeit					
	Durchführung der Masterarbeit		PF		30	3 bis 4
	Masterprüfung		PF		1	4
Summe					31	
	Freie Wahlfächer				7	

(*) Die Lehrveranstaltungen A1 und A2 sind durch freie Wahlfächer im Einvernehmen mit dem zuständigen studienrechtlichen Organ zu ersetzen, wenn bereits eine gleichwertige LV absolviert wurde.

	Lehrveranstaltungstitel	Typ	PF/FWF/ GWF	KStd.	ECTS	Empf. Semester
Schwerpunktfach Astrophysik						
Modul AP.1	Allgemeine Astrophysik					
AP.1.1	Einführung in die Plasmaphysik	VO	PF	2	3	1,3
AP.1.2	Sternaufbau und Sternentwicklung	VO	PF	3	6	2,4
AP.1.3	Sternaufbau und Sternentwicklung	UE	PF	1	2	2,4
AP.1.4	Einführung in die Sonnenphysik	VO	PF	2	3	2,4
AP.1.5	Einführung in die Sonnenphysik	UE	PF	1	2	2,4
Summe				9	16	
Modul AP.2	Grundlagen der Astrophysik					
AP.2.1	Physik der Sternatmosphären	VO	PF	3	6	1,3
AP.2.2	Physik der Sternatmosphären	UE	PF	1	2	1,3
AP.2.3	Galaxis und extragalaktische Systeme	VO	PF	2	3	1,3
AP.2.4	Astrophysikalisches Seminar	SE	PF	2	3	2,4
Summe				8	14	
Modul AP.3	Beobachtungstechniken und Datenanalyse in der Astrophysik					
AP.3.1	Instrumente und Beobachtungstechniken der Astrophysik	VO	PF	2	3	1,3
AP.3.2	Astronomisches Praktikum	PK	PF	2	3	1,3
AP.3.3	Astrophysikalische Datenanalyse	VO	PF	3	5	1,3
AP.3.4	Astrophysikalische Datenanalyse	UE	PF	2	3	1,3
AP.3.5	Ausgewählte Probleme der astrophysikalischen Datenanalyse	SE	PF	2	3	2,4
Summe				11	17	
Modul AP.4	Physik der Sonne und des Sonnensystems					
AP.4.1	Einführung in die Planetologie	VO	PF	2	3	1,3
AP.4.2	Sonne und Space Weather	VO	PF	2	3	2,4
AP.4.3	Praktikum Sonnenphysik	PK	PF	1	1	2,4
AP.4.4	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung	VO	PF	2	3	2,4
Summe				7	10	
Modul AP.5	Gebundenes Wahlfach Astrophysik					
AP.5.1	Weitere Spezial-Lehrveranstaltungen aus Astrophysik, Sonnenphysik und Weltraumphysik		GWF		3	3,4
Summe					3	
Summe Schwerpunktfach Astrophysik, Module AP.1 – AP.5					60	

	Lehrveranstaltungstitel	Typ	PF/FWF/ GWF	KStd.	ECTS	Empf. Semester
Schwerpunktfach Experimentalphysik						
Modul EXP.1	Allgemeine Experimentalphysik					
EXP.1.1	Physik der kondensierten Materie	VO	PF	2	4	1,3
EXP.1.2	Signalverarbeitung	VO	PF	2	4	2,4
EXP.1.3	Quantenoptik	VO	PF	2	4	2,4
EXP.1.4	Spektroskopie	VO	PF	2	4	1,3
Summe				8	16	
Modul EXP.2	Fortgeschrittene Experimentalphysik					
¹⁾ Zwei der drei Vorlesungen EXP.2.1, EXP.2.2 EXP.2.3 sind jeweils nach Angebot zu wählen						
EXP.2.1	Oberflächenphysik ¹⁾	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.2.2	Halbleiterphysik und Mikroelektronik ¹⁾	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.2.3	Anwendungen der Gruppentheorie in Molekül- und Festkörperphysik ¹⁾	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.2.4	Labor Experimentalphysik	LU	PF	6	10	2
EXP.2.5	Mechanische Fertigungstechniken	VU	PF	1	2	1
Summe				11	20	
Modul EXP.3	Spezialgebiete aus Experimentalphysik					
Eine der drei Kombinationen (a) EXP.3.2a, EXP.3.3a, (b) EXP.3.2b, EXP.3.3b, bzw (c) EXP.3.2c, EXP.3.3c ist zur Gänze zu wählen.						
EXP.3.1	Seminar Experimentalphysik	SE	PF	2	2	4
EXP.3.2a	Labor Oberflächenphysik	LU	GWF	3	6	3
EXP.3.3a	Privatissimum Oberflächenphysik	PV	GWF	2	2	3
EXP.3.2b	Labor Photonik	LU	GWF	3	6	3
EXP.3.3b	Privatissimum Photonik	PV	GWF	2	2	3
EXP.3.2c	Labor Spektroskopie und Magnetismus	LU	GWF	3	6	3
EXP.3.3c	Privatissimum Spektroskopie und Magnetismus	PV	GWF	2	2	3
Summe				7	10	
Modul EXP.4	Gebundene Wahlfächer Experimentalphysik					
EXP.4.1	Journal Club	PV	GWF	2	3	1,3
EXP.4.2	Digitalelektronik	VU	GWF	1	2	1,3
EXP.4.3	Fortgeschrittene Optik	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.4	Anregungen im Festkörper	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.5	Allgemeine Methoden der Oberflächenphysik	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.6	Synchrotronstrahlungs-Methoden	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.7	Biophotonik	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.8	Photonen und Ultraschall	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.9	Magnetometrie	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.10	Rastersonden-Methoden	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.11	Materialeigenschaften	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.12	Raman- und Infrarotspektroskopie	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.13	Einführung in die Oberflächen-Nanostrukturen	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.14	Einführung in die nanoanalytischen Methoden	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.15	Nano-Magnetismus	VO	GWF	2	4	1,3
EXP.4.16	Nano-Optik	VO	GWF	2	4	2,4
EXP.4.17	Weitere Speziallehrveranstaltungen aus Experimentalphysik		GWF			
Summe	Aus diesem Modul sind 14 ECTS Punkte zu absolvieren. Sollten diese überschritten werden, so können die über 14 hinausgehenden ECTS Punkte für die freien Wahlfächer angerechnet werden.				14	
Summe Schwerpunkt Experimentalphysik, Module EXP.1 – EXP.4					60	

	Lehrveranstaltungstitel	Typ	PF/FWF/ GWF	KStd.	ECTS	Empf. Semester
Schwerpunktfach Geophysik						
Modul GP.1	Allgemeine Geophysik					
GP.1.1	Schwerkraft, Figur, Seismik und Aufbau der Erde	VO	PF	2	3	2,4
GP.1.2	Klimasystem der Erde und Klimawandel	VO	PF	2	3	1,3
GP.1.3	Methoden der Modellierung und Simulation	VO	PF	2	4	1,3
GP.1.4	Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation	UE	PF	2	4	1,3
GP.1.5	Seminar Messmethoden der Geophysik	SE	PF	1	2	2,4
Summe				9	16	
Modul GP.2	Grundlagen und Methoden der Geophysik					
GP.2.1	Magnetismus und Magnetfeld der Erde	VO	PF	2	3	2,3
GP.2.2	Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	VO	PF	2	4	1,3
GP.2.3	Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion	UE	PF	2	4	1,3
GP.2.4	Ausgewählte Kapitel der Geophysik		PF	2	3	1 bis 4
GP.2.5	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	PV	PF	2	3	3,4
Summe				10	17	
Eines der beiden Teilfächer GP.3 oder GP.4 muss gewählt werden und dann zur Gänze absolviert werden. Die Masterarbeit ist thematisch im Gebiet des gewählten Teilfaches anzusiedeln.						
Modul GP.3	Teilfach Atmosphärenphysik und Klima					
GP.3.1	Physik der Atmosphäre 1 (Zusammensetzung und Dynamik)	VO	PF	2	3	1,3
GP.3.2	Physik der Atmosphäre 2 (Strahlungs- und Energiehaushalt)	VO	PF	2	3	2,4
GP.3.3	Einführung in die Aeronomie	VO	PF	2	3	1,3
GP.3.4	Physikalische Ozeanographie, Hydrologie und Klima	VO	PF	2	3	2,4
GP.3.5	Messmethoden der Atmosphären- und Klimaphysik	VO	PF	2	3	2,4
GP.3.6	Klima- und Umweltwandel: Aktuelle Forschungsbeiträge	SE	PF	2	3	1,3
GP.3.7	Praktikum aus Atmosphären- und Klimaphysik	PK	PF	3	6	2,4
GP.3.8	Ausgewählte Kapitel der Atmosphären- und Klimaphysik		PF	2	3	1 bis 4
Summe				17	27	
Modul GP.4	Teilfach Weltraumphysik und Aeronomie					
GP.4.1	Einführung in die Aeronomie	VO	PF	2	3	1,3
GP.4.2	<i>Wahlweise</i> Physik der Atmosphäre 1 oder 2	VO	PF	2	3	1 bis 4
GP.4.3	Einführung in die Planetologie	VO	PF	2	3	1,3
GP.4.4	Planetenmagnetosphären	VO	PF	2	3	2,4
GP.4.5	Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie	VO	PF	2	3	2,4
GP.4.6	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung	VO	PF	2	3	2,4
GP.4.7	Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie	PK	PF	3	6	2,4
GP.4.8	Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie		PF	2	3	1 bis 4
Summe				17	27	
Summe Schwerpunktfach Geophysik, Module GP.1 – GP.4					60	

	Lehrveranstaltungstitel	Typ	PF/FWF/ GWF	KStd.	ECTS	Empf. Semester
Schwerpunktfach Theoretische und Computerorientierte Physik						
Modul TCP.1	Allgemeine Theoretische und Computerorientierte Physik					
TCP.1.1	Höhere Quantenmechanik 1	VO	PF	2	4	1
TCP.1.2	Theoretische Festkörperphysik 1	VO	PF	2	4	1
TCP.1.3	Computational Physics 1	VU	PF	2	4	1
TCP.1.4	Funktionentheorie	VO	PF	2	4	1
Summe				8	16	
Modul TCP.2	Arbeitstechniken der Theoretischen und Computerorientierten Physik					
TCP.2.1	Gruppentheorie	VO	PF	2	3	1,3
TCP.2.2	Höhere Quantenmechanik 2	VO	PF	2	3	1
TCP.2.3	Computational Physics 2	VU	PF	2	4	1
TCP.2.4	Projektpraktikum Theoretische Physik	PK	PF	4	8	2
TCP.2.5	Quantenfeldtheorie	VO	PF	3	6	2
TCP.2.6	Theoretische Festkörperphysik 2	VO	PF	2	4	1
TCP.2.7	Theoretische Elementarteilchenphysik	VO	PF	4	8	2
Summe				19	36	
Modul TCP.3	Gebundene Wahlfächer					
TCP.3.1	Computermethoden der Festkörperphysik	VU	GWF	2	4	2,4
TCP.3.2	Computermethoden der Elementarteilchenphysik	VU	GWF	2	4	2,4
TCP.3.3	Theoretische Nano- und Quantenoptik	VO	GWF	2	4	2,4
TCP.3.4	Bandstrukturmethoden	VO	GWF	2	4	1 bis 4
TCP.3.5	Transport in Nanostrukturen und Mesoskopischen Systemen (TU)	VO	GWF	2	4	1 bis 4
TCP.3.6	Theorie des Magnetismus	VO	GWF	2	4	1 bis 4
TCP.3.7	Ausgewählte Kapitel der Theoretischen Festkörper und Nanophysik	VO	GWF	2	4	2,4
TCP.3.8	Einführung in die Gitterfeldtheorie	VO	GWF	2	4	1 bis 4
TCP.3.9	Renormierungsgruppe	VO	GWF	2	4	1,3
TCP.3.10	Weitere Speziallehrveranstaltungen der Theoretischen Physik		GWF			
Summe					8	
Summe Schwerpunktfach Theoretische und Computerorientierte Physik, Module TCP.1 – TCP.3					60	

Da einige LV im 2-Jahreszyklus angeboten werden, sind die Semester je nach Angebot frei wählbar.

(2) Voraussetzungen für den Besuch von Modulen/Lehrveranstaltungen

Innerhalb des Masterstudiums gibt es keine weiteren Voraussetzungen für den Besuch der Module/Lehrveranstaltungen.

(3) Freie Wahlfächer

Während der gesamten Dauer des Masterstudiums sind frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 7 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren. Diese können frei aus dem Lehrangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten sowie aller inländischen Fachhochschulen und Pädagogischen Hochschulen (freie Wahlfächer, § 16 Abs. 2 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen) gewählt werden. Sie dienen der Vermittlung von Kenntnissen und Fähigkeiten sowohl aus dem eigenen Fach nahe stehenden Gebieten als auch aus Bereichen von allgemeinem Interesse. Weiters besteht die Möglichkeit, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der freien Wahlfächer im Ausmaß von maximal 175 Stunden (dies entspricht 7 ECTS-Anrechnungspunkten) zu absolvieren. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen. (§ 16 Abs. 2 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen). Insbesondere werden weitere Lehrveranstaltungen aus

den physikalischen Fächern, aber auch Lehrveranstaltungen aus den Gebieten der Fremdsprachen, Kommunikationstechnik, Wissenschaftstheorie, Management, Technikfolgenabschätzung und Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Auf das Kursangebot des Zentrums für Soziale Kompetenz und der Sprachenzentren der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) wird hingewiesen.

(4) Masterarbeit

1. Im Masterstudium ist eine Masterarbeit zu verfassen (§§ 75 und 81 UG, § 26 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen). Diese umfasst 30 ECTS-Anrechnungspunkte. Es wird empfohlen die Masterarbeit im 4. Semester zu verfassen.
2. Das Thema der Masterarbeit ist dem Schwerpunktfach zu entnehmen, das zur Gänze gewählt wurde (AP, EXP, GP oder TCP). Masterarbeiten aus dem Schwerpunktfach Geophysik sind thematisch im Gebiet des gewählten Teilfaches anzusiedeln.
3. Die/Der Studierende ist berechtigt, das Thema vorzuschlagen oder aus einer Anzahl von Vorschlägen der zur Verfügung stehenden Betreuerinnen/Betreuer auszuwählen.
4. Die Aufgabenstellung der Masterarbeit ist so zu wählen, dass für die/den Studierende/n die Bearbeitung innerhalb von sechs Monaten möglich und zumutbar ist.
5. Die Beurteilung der Masterarbeit ist durch ein Zeugnis längstens innerhalb von vier Wochen nach Erbringung der zu beurteilenden Leistung zu beurkunden (§ 75 Abs. 1 und 4 UG).

(5) Masterprüfung

Das Masterstudium ist mit einer mündlichen kommissionellen Prüfung in der Dauer von einer Stunde abzuschließen (1 ECTS-Anrechnungspunkt). Voraussetzung dafür ist die erfolgreiche Absolvierung der Lehrveranstaltungen des Masterstudiums im Ausmaß von 89 ECTS-Anrechnungspunkten sowie die positive Beurteilung der Masterarbeit.

Die Masterprüfung hat zu umfassen:

1. Die Präsentation der Masterarbeit durch die oder den Studierenden,
2. eine Prüfung durch den Betreuer oder die Betreuerin der Masterarbeit aus jenem Teilgebiet des Schwerpunktfach gemäß § 4 dieses Curriculums, dem das Thema der Masterarbeit zuzuordnen ist,
3. eine Prüfung aus einem weiteren Teilgebiet der Schwerpunktfächer gemäß § 4 dieses Curriculums durch die sonstigen Mitglieder des Prüfungssenates.

Der Prüfungssenat besteht aus drei Personen, von denen eine Person zur Vorsitzenden oder zum Vorsitzenden zu bestellen ist. Für jedes Prüfungsfach ist ein/e Prüfer/in vorzusehen. In der Regel sind als Prüfer/innen die Universitätslehrer/innen mit einer Lehrbefugnis gemäß § 98 Abs. 12 bzw. § 103 UG jeweils für die Fächer ihrer Lehrbefugnis heranzuziehen. (§§ 23, 24 und 32 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen).

Die Gesamtnote dieser kommissionellen Prüfung wird vom Prüfungssenat festgelegt, wobei alle Teilleistungen einzubeziehen sind.

(6) Studienabschluss und Abschlusszeugnis

1. Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 4 Abs. 5.
2. Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält
 - a. alle Prüfungsfächer gemäß § 4 und deren Beurteilungen,
 - b. Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
 - c. die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung sowie
 - d. den Gesamtumfang der positiv absolvierten freien Wahlfächer,
 - e. die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG.

(7) Praxis und Auslandsstudien

- a. Empfohlene Praxis

Studierenden wird empfohlen, eine berufsorientierte Praxis im Rahmen der freien Wahlfächer im Ausmaß von maximal 175 Stunden (dies entspricht maximal 7 ECTS-Anrechnungspunkten) zu absolvieren. Diese Praxis ist von den zuständigen studienrechtlichen Organen zu genehmigen und hat in sinnvoller Ergänzung zum Studium zu stehen (§ 16 Abs. 2 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen).

b. **Empfohlene Auslandsstudien**

Studierenden wird empfohlen im Masterstudium ein Auslandsemester zu absolvieren. Dafür kommen insbesondere das 2. bis 4. Semester des Studiums in Frage. Während des Auslandsstudiums absolvierte Lehrveranstaltungen werden bei Gleichwertigkeit von der/dem Vorsitzenden der Curricula-Kommission als Pflicht- bzw. gebundenes Wahlfach anerkannt. Zur Anerkennung von Prüfungen bei Auslandsstudien wird auf § 78 Abs. 5 UG verwiesen (Vorausbescheid).

§ 5. Prüfungsordnung

- (1) **Prüfungsarten** (gem. § 1 Abs. 2 des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen)
 - a) Einzelprüfungen
 - b) Prüfungsarbeiten
- (2) **Prüfungsverfahren** (gem. § 1 Abs. 2 und 3 des Satzungsteils Studienrechtliche Bestimmungen)
 - a) mündlich
 - b) schriftlich
 - c) immanent
 - d) kommissionelle Prüfung

(3) **Prüfungsmethode**

Zu Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, sind schriftliche oder mündliche Einzelprüfungen über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung abzuhalten. Vorlesungen mit Übungen (VU) sind grundsätzlich prüfungsimmanent, aber zusätzliche schriftliche und / oder mündliche Prüfungen sind möglich. Im Rahmen von Seminaren (SE) ist in der Regel ein mündlicher Vortrag zu halten und eine schriftliche Seminararbeit abzuliefern.

Sonstige Lehrveranstaltungen haben immanenten Prüfungscharakter. Bei solchen – also allen Lehrveranstaltungen mit Ausnahme von Vorlesungen (VO) – ist eine Anwesenheit bei 80% der vorgesehenen Kontaktstunden erforderlich.

Der positive Erfolg von Lehrveranstaltungsprüfungen ist mit sehr gut (1), gut (2), befriedigend (3) oder genügend (4) und der negative Erfolg mit nicht genügend (5) zu beurteilen.

(4) **Wiederholung von Prüfungen**

Die Wiederholung von Prüfungen ist in § 35 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen geregelt.

(5) **Anerkennung von Lehrveranstaltungen und Prüfungen**

Diese erfolgt auf Antrag der oder des ordentlichen Studierenden an das für studienrechtliche Angelegenheiten zuständige Organ gemäß den Richtlinien des Europäischen Systems zur Anerkennung von Studienleistungen (European Credit Transfer System - ECTS) und gemäß § 78 Abs. 1 UG.

§ 6. In-Kraft-Treten des Curriculums

- (1) Dieses Curriculum ist mit 1. Oktober 2011 in Kraft getreten.
- (2) Die Änderungen des Curriculums in der im Mitteilungsblatt Nr. 39.b (66. Sondernummer) vom 26.6.2013 verlautbarten Fassung treten mit 1. Oktober 2013 in Kraft.

§ 7. Übergangsbestimmungen

- (1) Studierende, die ihr Diplomstudium Physik vor Inkrafttreten des Curriculums begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium gemäß § 21 Abs. 1 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen innerhalb des sich aus den für das Studium vorgesehenen ECTS-Anrechnungspunkten ergebenden Zeitraumes zuzüglich dreier Semester abzuschließen. Dies ist ein Zeitraum von 13 Semestern ab dem In-Kraft-Treten des Bachelorstudiums Physik (1.10.2007). Wird das Diplomstudium bis zum Ende des Wintersemesters 2013/14 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden dem Curriculum für das Bachelorstudium Physik zu unterstellen.
- (2) Studierende, die ihr Masterstudium Physik zwischen dem 1. Oktober 2008 und dem 30. September 2011 begonnen haben, sind berechtigt, ihr Studium gemäß § 21 Abs. 1 Satzungsteil Studienrechtliche Bestimmungen innerhalb des sich aus den für das Studium vorgesehenen ECTS-Anrechnungspunkten zuzüglich zweier Semester ergebenden Zeitraumes abzuschließen. Dies ist ein Zeitraum von 6 Semestern. Wird das Studium bis zum 30. September 2014 nicht abgeschlossen, sind die Studierenden diesem Curriculum für das Masterstudium Physik zu unterstellen. Die Übergangsfrist beginnt mit dem In-Kraft-Treten dieses Curriculums.
- (3) Prüfungen, die im auslaufenden Studienplan/Curriculum abgelegt wurden, sind für das Masterstudium Physik durch das zuständige Organ gemäß § 78 UG und entsprechend der Äquivalenzliste anzuerkennen.
- (4) Studierende nach dem bisher gültigen Curriculum für das Masterstudium Physik sind jederzeit während der Zulassungsfristen berechtigt, sich diesem Curriculum zu unterstellen.

Anhang I Modulbeschreibungen

Für die Module gelten keine obligatorischen Teilnahmevoraussetzungen. Es wird aber besonders empfohlen, vor Beginn eines jeden Moduls die jeweiligen „erwünschte Vorkenntnisse“ zu erwerben, da sie das Verständnis der im Modul enthaltenen Lehrveranstaltungen wesentlich erleichtern.

Modul A Allgemeine Physik, 14 ECTS

Inhalte: Kenntnisse aus den Teilgebieten Statistische Physik, Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie und moderne Materialwissenschaften.

Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, Problemstellungen aus dem Gebiet der Statistischen Physik und der Relativitätstheorie und Kosmologie zu formulieren und zu lösen. Weiters besitzen sie ein detailliertes Wissen über die Physik moderner Materialien.

Häufigkeit des Angebotes: jährlich

Erwünschte Vorkenntnisse: keine

Modul B Weitere Vertiefung, 8 ECTS

Inhalte: Kenntnisse aus weiterführenden Gebieten der Astrophysik, Experimentalphysik, Geophysik und Theoretischer und Computerorientierter Physik.

Lernziele: Die Studierenden haben ein ausführliches Wissen über das gewählte Fachgebiet erhalten und sind in der Lage ihre Masterarbeit mit geeigneter Betreuung zu verfassen.

Häufigkeit des Angebotes: jährlich

Erwünschte Vorkenntnisse: keine

Modul AP.1 Allgemeine Astrophysik, 16 ECTS

Inhalte: Kenntnis der grundlegenden Inhalte und Methoden der Astrophysik: Physik der Sonne und der Sterne, Sternentstehung, Sternaufbau, Sternentwicklung, spezielle Sterntypen, Kernfusionsprozesse, Plasmaphysik

Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Problemstellungen zur Physik der Sterne und der Sonne zu formulieren, Formalismen der Plasmaphysik anzuwenden sowie einfache Problemstellung aus dem Themengebiet selbständig zu lösen.

Häufigkeit des Angebots: 4-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: keine

Modul AP.2 Grundlagen der Astrophysik, 14 ECTS

Inhalte: Kenntnis der Inhalte des astrophysikalischen Forschungsgegenstandes: Physik der Sternatmosphären, Spektroskopie, Aufbau der Galaxis, extragalaktische Systeme, interstellare Materie, Entfernungsbestimmungen im Universum

Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, grundlegende Problemstellungen zur Physik der Sternatmosphären sowie galaktischer und extragalaktischer Systeme zu formulieren und selbständig zu lösen. Sie können englische Primärliteratur zur gewählten Fragestellung recherchieren, kritisch analysieren und aufbereiten sowie eigenständig Seminararbeiten verfassen, in der Daten, Methoden, Ergebnisse und Interpretationen entsprechend den wissenschaftlichen Standards aufbereitet sind.

Häufigkeit des Angebots: 4-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modul AP.1

Modul AP.3 Beobachtungstechniken und Datenanalyse in der Astrophysik, 17 ECTS

Inhalte: Kenntnis der grundlegenden Methoden und Instrumente astrophysikalischer Beobachtungen. Beherrschung von Verfahren und Techniken zur Aufnahme und Auswertung astrophysikalischer Daten. Selbstständiges Lösen grundlegender Problemstellungen der astrophysikalischen Datenanalyse.

Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, selbständig astrophysi-

kalische Beobachtungen aufzunehmen, Satellitenbeobachtungen zu reduzieren und zu analysieren sowie klar umrissene Projekte der wissenschaftlichen Datenanalyse durchzuführen. Sie können ein wissenschaftliches Projekt selbständig planen, strukturieren, die Qualität der erhaltenen Ergebnisse kritisch beurteilen sowie die erhaltenen Ergebnisse mit der wissenschaftlichen Fachliteratur vergleichen, diskutieren und vor einem Publikum präsentieren.

Häufigkeit des Angebots: 4-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modul AP.1

Modul AP.4 Physik der Sonne und des Sonnensystems, 10 ECTS

Inhalte: Kenntnis der Inhalte der Physik der Sonne und des Sonnensystems sowie Modelle zur Beschreibung grundlegender weltraumphysikalischer Prozesse: physikalische Beschaffenheit der Planeten und anderer Körper des Sonnensystems, praktische Sonnenphysik, Physik der Sonnenaktivität und ihres Einflusses auf die Erde („space weather“), magnetohydrodynamische Beschreibung und Modellierung.

Lernziele: Nach Absolvierung des Moduls sind Studierende in der Lage, Problemstellungen zur Physik der Sonne und der Planeten zu formulieren, einfache Problemstellungen selbständig zu lösen, sowie weltraumphysikalische Prozesse zu beschreiben und zu modellieren.

Häufigkeit des Angebots: 4-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modul AP.1 und AP.2

Modul AP.5 Gebundenes Wahlfach Astrophysik, 3 ECTS

Inhalte: Vertiefte Kenntnisse in speziellen Teilgebieten der astrophysikalischen Forschung.

Häufigkeit des Angebots: pro Semester mindestens eine Spezial-Lehrveranstaltung aus Astrophysik, Sonnenphysik oder Weltraumphysik (Themen variierend)

Lernziele: Ziel dieses Moduls ist es, dass die Studierenden vertiefte Kenntnisse in ausgewählte Teilgebiete der Astrophysik und deren Methoden erhalten und diese auf ausgewählte Problemstellungen anwenden können.

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modul AP.1–AP.4

Modul EXP.1 Allgemeine Experimentalphysik, 16 ECTS

Inhalte: Anwendung allgemeiner Konzepte und Methoden der experimentellen Physik mit besonderem Gewicht auf die Physik kondensierter Materie, quantenoptischer Phänomene spektroskopischer Methoden und der Systematik in der Signalauswertung.

Lernziele: Beherrschung wichtiger Grundkonzepte und Methoden der experimentellen Physik.

Häufigkeit des Angebots: jährlich.

Erwünschte Vorkenntnisse: keine.

Modul EXP.2 Fortgeschrittene Experimentalphysik, 20 ECTS

Inhalte: Erweiterte Kenntnisse in Oberflächenphysik, moderner Halbleiterphysik unter Berücksichtigung mikroelektronischer Bauteile und symmetriebedingter Auswertung von Experimenten. Einführung in moderne Experimentiertechniken der aktuellen Forschung

Lernziele: Vertiefung der Kenntnisse in aktuellen Forschungsgebieten der experimentellen Physik.

Häufigkeit des Angebots: jährlich, die 3 vorgesehenen Vorlesungen werden alterniert, sodass pro Studienjahr nur 2 verschiedene Vorlesungen angeboten werden. Das Labor wird teilweise mit gemeinsamen Experimenten mit dem Masterstudium "nano-Physik" und dem Masterstudium USW-Physik angeboten.

Erwünschte Vorkenntnisse: für den Besuch des Labors EXP.2.4 sind Kenntnisse des Moduls EXP.1 erwünscht.

Modul EXP.3 Spezialgebiete aus Experimentalphysik, 10 ECTS

Inhalte: Vertiefte experimentelle Kenntnisse in einem der angebotenen Spezialgebiete als Vorbereitung auf die Diplomarbeit bzw. zu ihrer Durchführung.

Lernziele: Vorbereitung für die selbstständige Bearbeitung eines experimentellen Arbeitsgebietes

tes

Häufigkeit des Angebots: jährlich. Dabei richtet sich das Angebot der zur Wahl stehenden Labors und Privatissima nach der aktuellen Nachfrage durch Studierende.

Erwünschte Vorkenntnisse: EXP.1, EXP.2.

Modul EXP.4 Gebundene Wahlfächer Experimentalphysik, 14 ECTS

Inhalte: Vertiefung in spezielle Kenntnisse in Teilgebieten aus Experimentalphysik.

Lernziele: Erweiterte Kenntnisse in einzelnen Spezialgebieten der experimentellen Physik.

Häufigkeit des Angebots: 2-jährlicher Zyklus. Pro Studienjahr sollten mindestens 4 verschiedene Lehrveranstaltungen angeboten werden. Viele der Lehrveranstaltungen werden gemeinsam mit anderen Masterstudien (nano-Physik, USW-Physik) angeboten.

Erwünschte Vorkenntnisse: EXP.1.

Modul GP.1 Allgemeine Geophysik, 16 ECTS

Inhalte: Verbreiterte fachlich-inhaltliche und methodische Kenntnisse der Geophysik in Ergänzung zu den einführenden Grundkenntnissen aus dem Bachelorstudium Physik der Universität Graz (oder gleichzuhaltender Grundkenntnisse). Im Sinne des Lehrveranstaltungs-Portfolios (siehe §4, LV-Liste von Modul GP.1) erfolgt diese Verbreiterung entlang der Stränge Klassische Geophysik (Schwerkraft, Figur, Seismik, Aufbau der Erde) und Klimaphysik, sowie Methodenkompetenz (Modellierung und Simulation, Messmethoden der Geophysik).

Lernziele: Studierende sollen nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein, die komplexen Zusammenhänge von globalen Vorgängen auf und in der Erde, sowie im Klimasystem zu beschreiben und zu erklären; grundlegende Methoden im Bereich der Modellbildung und numerische Simulation zu beschreiben und zu verstehen, das erworbene Wissen in praktischen Beispielen anzuwenden, und die Leistungsfähigkeit von Modellen richtig einzuschätzen.

Häufigkeit des Angebots: grundsätzlich 4-semesteriger Zyklus (außer „SE Messmethoden der Geophysik“ mind. jährlich), Nachfrageanpassung möglich.

Erwünschte Vorkenntnisse: keine.

Modul GP.2 Grundlagen und Methoden der Geophysik, 17 ECTS

Inhalte: Vertiefung fachlich-inhaltlicher und methodischer Kenntnisse der Geophysik in Ergänzung zum Modul GP.1 (Allgemeine Geophysik) im Bereich Klassische Geophysik (Magnetismus und Magnetfeld der Erde) und Methodenkompetenz (Datenanalyse und Dateninversion). Das Privatissimum aus Geophysik (begleitend zur Masterarbeit) wie auch „Ausgewählte Kapitel“ dienen einer weiter vertieften Aneignung geophysikalischer Kompetenzen und Denkweisen anhand ausgewählter Bereiche.

Lernziele: Studierende sollen nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein, die Ursachen für das Magnetfeld der Erde zu beschreiben und zu erklären; die wesentlichen Methoden der Datenanalyse und Inversion zu beherrschen, und in praktischen Beispielen anzuwenden.

Häufigkeit des Angebots: grundsätzlich 4-semesteriger Zyklus (außer „Ausgewählte Kapitel der Geophysik“ und „Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen“ mind. jährlich), Nachfrageanpassung möglich.

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modul GP.1

Modul GP.3 Atmosphärenphysik und Klima, 27 ECTS

Inhalte: Verbreiterte und vertiefte theoretische, experimentelle und computerorientierte Kenntnisse der Geophysik im Teilfach Atmosphärenphysik und Klima im Sinne des Lehrveranstaltungs-Portfolios in diesem Teilfach (siehe §4, LV-Liste von Modul GP.3). Bei Wahl dieses Moduls ist auch die Masterarbeit thematisch, zur weiteren Vertiefung der Kompetenzen, in diesem Teilfach angesiedelt.

Lernziele: Studierende sollen nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein, die grundlegenden Zusammenhänge im Bereich der Physik der Atmosphäre und des Klimas zu beschreiben und zu verstehen; die wichtigsten physikalischen Prozesse zu nennen und zu beschreiben; einen Überblick über das Gebiet der Atmosphären- und Klimaphysik zu geben; aktuelle Ereignisse,

z.B. Wettergeschehnisse zu diskutieren; sowie experimentelle Methoden der Geophysik im Teilfach Atmosphärenphysik und Klima zu beschreiben, zu diskutieren, und anzuwenden.
Häufigkeit des Angebots: grundsätzlich 4-semesteriger Zyklus (außer "Ausgewählte Kapitel der Atmosphären- und Klimaphysik" und "Umwelt- und Klimawandel: Aktuelle Forschungsbeiträge" mind. jährlich), Nachfrageanpassung möglich.

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modulen GP.1 und GP.2

Modul GP.4 Weltraumphysik und Aeronomie, 27 ECTS

Inhalte: Verbreiterte und vertiefte theoretische, experimentelle und computerorientierte Kenntnisse der Geophysik im Teilfach Weltraumphysik und Aeronomie im Sinne des Lehrveranstaltungs-Portfolios in diesem Teilfach (siehe §4, LV-Liste von Modul GP.4). Bei Wahl dieses Moduls ist auch die Masterarbeit thematisch, zur weiteren Vertiefung der Kompetenzen, in diesem Teilfach angesiedelt.

Lernziele: Studierende sollen nach Absolvierung des Moduls in der Lage sein: Die grundlegenden Zusammenhänge im Bereich der Weltraumphysik und Aeronomie zu beschreiben und zu verstehen; die wichtigsten physikalischen Prozesse zu nennen und zu beschreiben; einen Überblick über das Gebiet der Weltraumphysik und Aeronomie zu geben; aktuelle Ereignisse zu diskutieren; sowie experimentelle Methoden der Geophysik im Teilfach Weltraumphysik und Aeronomie zu beschreiben, zu diskutieren, und anzuwenden. Vertiefung der Kompetenzen für die Masterarbeit.

Häufigkeit des Angebots: grundsätzlich 4-semesteriger Zyklus (außer „Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie“ mind. jährlich), Nachfrageanpassung möglich.

Erwünschte Vorkenntnisse: Kenntnisse aus Modulen GP.1 und GP.2, sowie „Einführung in die Plasmaphysik“ aus Modul AP.1

Modul TCP.1 Allgemeine Theoretische und Computerorientierte Physik, 16 ECTS

Inhalte: Kenntnis der analytischen und numerischen Arbeitstechniken der Theoretischen Physik.

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, eigenständig einen Lösungsweg bei naturwissenschaftlichen Problemen zu wählen.

Häufigkeit des Angebots: 2-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: Keine.

Modul TCP.2 Arbeitstechniken Theoretische und Computerorientierte Physik, 36 ECTS

Inhalte: Kenntnis der fortgeschrittenen Konzepte der Theoretischen Physik in den Bereichen Quantenmechanik, Quantenfeldtheorie, theoretische Festkörperphysik und Elementarteilchenphysik

Lernziele: Die Studierenden werden an die Arbeitsthemen der modernen Theoretischen Physik herangeführt und sind in der Lage, wissenschaftliche Publikationen selbstständig nachzuvollziehen und Lösungsstrategien bei physikalischen Fragestellungen zu entwickeln.

Häufigkeit des Angebots: 2-semesteriger Zyklus

Erwünschte Vorkenntnisse: Beherrschung der Lehrinhalte Theoretische Festkörperphysik 1 und Höhere Quantenmechanik 1.

Modul TCP.3 Theoretische und Computerorientierte Physik: Gebundene Wahlfächer, 8 ECTS

Inhalte: Vertiefte Kenntnisse in speziellen Teilgebieten der Theoretischen Physik, insbesondere dem Gebiet der angestrebten Master Arbeit.

Lernziele: Die Studierenden sind in der Lage, unter geeigneter Anleitung wissenschaftliche Arbeiten zu verfassen.

Häufigkeit des Angebots: Pro Semester mindestens 2 Spezialveranstaltungen aus dem Bereich der Theoretischen Physik.

Erwünschte Vorkenntnisse: Beherrschung der Lehrinhalte von Computational Physics 1, Theoretische Festkörperphysik 1 und Höhere Quantenmechanik 1.

Anhang II: Musterstudienablauf

Der folgende Musterstudienablauf dient nur der Orientierung und ist im Einzelfall entsprechend den Anforderungen der Schwerpunkte bzw. dem jeweiligen Lehrveranstaltungsangebot zu adaptieren.

Musterstudienablauf für Schwerpunkt Astrophysik

Semester	Lehrveranstaltungstitel	ECTS
1	A1 – Statistische Physik	4
	A2 – UE Statistische Physik	2
	AP.1.1 – Einführung in die Plasmaphysik	3
	AP.2.1 – Physik der Sternatmosphären	6
	AP.2.2 – Physik der Sternatmosphären (UE)	2
	AP.2.3 – Galaxis und extragalaktische Systeme	3
	AP.3.3 – Astrophysikalische Datenanalyse	5
	AP.3.4 – Astrophysikalische Datenanalyse (UE)	3
	AP.4.1 – Einführung in die Planetologie	3
	Summe	31
2	A3 – Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4
	AP.1.2 – Sternaufbau und Sternentwicklung	6
	AP.1.3 – Sternaufbau und Sternentwicklung (UE)	2
	AP.1.4 – Einführung in die Sonnenphysik	3
	AP.1.5 – Einführung in die Sonnenphysik (UE)	2
	AP.2.4 – Astrophysikalisches Seminar	3
	AP.3.5 – Ausgewählte Probleme der astrophysikalischen Datenanalyse	3
	AP.4.2 – Sonne und Space Weather	3
	AP.4.3 – Praktikum Sonnenphysik	1
	AP.4.4 – Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Beziehungen	3
	Summe	30
3	A4 – Physik moderner Materialien	4
	B – Weitere Vertiefungsfächer aus den Modulen EXP.1, GP.1 oder TCP.1	8
	AP.3.1 – Instrumente und Beobachtungstechniken der Astrophysik	3
	AP.3.2 – Astronomisches Praktikum	3
	AP.5.1 – Weitere Spezial-Lehrveranstaltungen aus Astrophysik, Sonnenphysik und Weltraumphysik	3
	FWF – Freie Wahlfächer	7
Summe	28	
4	Durchführung der Masterarbeit	30
	Masterprüfung	1
Summe	31	

Musterstudienablauf für Schwerpunkt Experimentalphysik

Semester	Lehrveranstaltungstitel	ECTS
1	A1 – Statistische Physik	4
	A2 – UE Statistische Physik	2
	A4 – Physik moderner Materialien	4
	EXP.1.1 - Physik der kondensierten Materie	4
	EXP.1.4 – Spektroskopie	4
	EXP.2.5 - Mechanische Fertigungstechniken	2
	aus Modul B gebundene Wahlfächer	4

	aus Modul EXP.4 gebundene Wahlfächer	4
	aus freien Wahlfächern	2
Summe		30
2	A3 – Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4
	EXP.1.2 - Signalverarbeitung	4
	EXP.1.3 - Quantenoptik	4
	2 aus EXP.2.1, EXP.2.2, EXP.2.3	8
	EXP.2.4 - Labor Experimentalphysik	10
Summe		30
3	EXP.3.2 – Labor	6
	aus Modul B gebundene Wahlfächer	4
	aus Modul EXP.4 gebundene Wahlfächer	10
	EXP.3.3 – Privatissimum	2
	aus freien Wahlfächern	5
Summe		27
4	EXP.3.1 - Seminar Experimentalphysik	2
	Durchführung der Masterarbeit	30
	Masterprüfung	1
Summe		33

Musterstudienablauf für Schwerpunkt Geophysik – Atmosphärenphysik und Klima

Semester	Lehrveranstaltungstitel	ECTS
1	A1 – Statistische Physik	4
	A2 – UE Statistische Physik	2
	A4 – Physik moderner Materialien	4
	GP.1.2 – Klimasystem der Erde und Klimawandel	3
	GP.1.3 - Methoden der Modellierung und Simulation	4
	GP.1.4 - Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation	4
	GP.3.1 - Physik der Atmosphäre 1 (Zusammensetzung und Dynamik)	3
	GP.2.4 - Ausgewählte Kapitel der Geophysik	3
Summe		27
2	A3 – Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4
	GP.1.1 - Schwerkraft, Figur, Seismik und Aufbau der Erde	3
	GP.3.2 - Physik der Atmosphäre 2 (Strahlungs- und Energiehaushalt)	3
	GP.3.4 - Physikalische Ozeanographie, Hydrologie und Klima	3
	GP.3.5 - Messmethoden der Atmosphären- und Klimaphysik	3
	GP.1.5 - Seminar Messmethoden der Geophysik	2
	GP.3.7 - Praktikum aus Atmosphären- und Klimaphysik	6
	GP.3.8 - Ausgewählte Kapitel der Atmosphären- und Klimaphysik	3
	FWF - Freie Wahlfächer	3
Summe		30
3	B – Weitere Vertiefungsfächer aus den Modulen EXP.1, GP.1 oder TCP.1	8
	GP.3.3 - Einführung in die Aeronomie	3
	GP.2.1 - Magnetismus und Magnetfeld der Erde	3
	GP.2.2 - Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	4
	GP.2.3 - Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion	4
	GP.3.6 - Klima- und Umweltwandel: Aktuelle Forschungsbeiträge	3
	FWF - Freie Wahlfächer	4
Summe		29
4	GP.2.5 - Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	3

	Durchführung der Masterarbeit	30
	Masterprüfung	1
Summe		34

Musterstudienablauf für Schwerpunkt Geophysik – Weltraumphysik und Aeronomie

Semester	Lehrveranstaltungstitel	ECTS
1	A1 – Statistische Physik	4
	A2 – UE Statistische Physik	2
	A4 – Physik moderner Materialien	4
	GP.1.2 – Klimasystem der Erde und Klimawandel	3
	GP.1.3 - Methoden der Modellierung und Simulation	4
	GP.1.4 - Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation	4
	GP.3.3 - Einführung in die Aeronomie	3
	GP.4.2 - Physik der Atmosphäre 1 (Zusammensetzung und Dynamik)	3
	GP.2.4 - Ausgewählte Kapitel der Geophysik	3
Summe		30
2	A3 – Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4
	GP.1.1 - Schwerkraft, Figur, Seismik und Aufbau der Erde	3
	GP.4.6 - Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung	3
	GP.4.4 – Planetenmagnetosphären	3
	GP.4.5 - Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie	3
	GP.1.5 - Seminar Messmethoden der Geophysik	2
	GP.4.7 - Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie	6
	GP.4.8 - Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie	3
	FWF - Freie Wahlfächer	3
Summe		30
3	B – Weitere Vertiefungsfächer aus den Modulen EXP.1, GP.1 oder TCP.1	8
	GP.2.1 - Magnetismus und Magnetfeld der Erde	3
	GP.2.2 - Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	4
	GP.2.3 - Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion	4
	GP.4.3 - Einführung in die Planetologie	3
	FWF - Freie Wahlfächer	4
Summe		26
4	GP.2.5 - Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	3
	Durchführung der Masterarbeit	30
	Masterprüfung	1
Summe		34

Musterstudienablauf für Schwerpunkt Theoretische und Computerorientierte Physik

Semester	Lehrveranstaltungstitel	ECTS
1	A1 – Statistische Physik	4
	A2 – UE Statistische Physik	2
	TCP.1.1 – Höhere Quantenmechanik 1	4
	TCP.2.2 – Höhere Quantenmechanik 2	3
	TCP.1.2 – Theoretische Festkörperphysik 1	4
	TCP.2.6 – Theoretische Festkörperphysik 2	4
	TCP.1.3 – Computational Physics 1	4
	TCP.2.3 – Computational Physics 2	4
	TCP.1.4 – Funktionentheorie	4

Summe		33
2	A3 – Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4
	TCP.2.4 – Projektpraktikum Theoretische Physik	8
	TCP.2.5 – Quantenfeldtheorie	6
	TCP.2.7 – Theoretische Elementarteilchenphysik	8
Summe		26
3	A4 – Physik moderner Materialien	4
	TCP.2.1 – Gruppentheorie	3
	B – Weitere Veriefungsfächer aus den Modulen AP.1, EXP.1 oder GP.1	8
	TCP.3 – Gebundene Wahlfächer	8
	FWF – Freie Wahlfächer	7
Summe		30
4	Durchführung der Masterarbeit	30
	Masterprüfung	1
Summe		31

Anhang III: Äquivalenzlisten

	LV Masterstudium 2009	Anrechnung ECTS		LV Masterstudium 2011 (i.d.F. 2013)
	Modul A, MP. Basismodul, Masterarbeit			
A1	Einführung in die Nanotechnologie	4 ↔ 4	A4	Physik moderner Materialien
A2	Grundlagen der Spektroskopie	4 ↔ 4	EXP.1.4	Spektroskopie
A3	Signalverarbeitung	4 ↔ 4	EXP.1.2	Signalverarbeitung
A4	Computational Physics - I	4 ↔ 4	TCP.1.3	Computational Physics 1
A5	Theoretische Festkörperphysik - I	4 ↔ 4	TCP.1.2	Theoretische Festkörperphysik 1
A6	Höhere Quantenmechanik - I	4 ↔ 4	TCP.1.1	Höhere Quantenmechanik 1
A7	Einführung in die Plasmaphysik	4 ↔ 3	AP.1.1	Einführung in die Plasmaphysik
A8	Hydrodynamik	4 ← 4		FWF
A9	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie	4 ↔ 4	A3	Allgemeine Relativitätstheorie und Kosmologie
MA2	Masterseminar	1 ← 1		FWF
	Modul AP.1 Grundlagen der Astrophysik			
AP.1.1	Physik der Sternatmosphären	6 ↔ 6	AP.2.1	Physik der Sternatmosphären
AP.1.2	UE Physik der Sternatmosphären	1,5 ↔ 2	AP.2.2	UE Physik der Sternatmosphären
AP.1.3	Sternaufbau und Sternentwicklung	6 ↔ 6	AP.1.2	Sternaufbau und Sternentwicklung
AP.1.4	Sternaufbau und Sternentwicklung	1,5 ↔ 2	AP.1.3	UE Sternaufbau und Sternentwicklung
AP.1.5	Galaxis und extragalaktische Systeme	3 ↔ 3	AP.2.3	Galaxis und extragalaktische Systeme
AP.1.6	Astrophysikalisches Seminar	4 ↔ 3	AP.2.4	Astrophysikalisches Seminar
	Modul AP.2 Beobachtungstechniken und Datenanalyse			
AP.2.1	Instrumente und Beobachtungstechniken der Astrophysik	3 ↔ 3	AP.3.1	Instrumente und Beobachtungstechniken der Astrophysik
AP.2.2	Astronomisches Praktikum	3 ↔ 3	AP.3.2	Astronomisches Praktikum
AP.2.3	Astrophysikalische Datenanalyse	5 ↔ 5	AP.3.3	Astrophysikalische Datenanalyse
AP.2.4	Astrophysikalische Datenanalyse	3 ↔ 3	AP.3.4	Astrophysikalische Datenanalyse
AP.2.5	Ausgewählte Probleme der astrophysikalischen Datenanalyse	4 ↔ 3	AP.3.5	Ausgewählte Probleme der astrophysikalischen Datenanalyse
	Modul AP. 3 Physik der Sonne			
AP.3.1	Einführung in die Planetologie	3 ↔ 3	AP.4.1	Einführung in die Planetologie
AP.3.2	Einführung in die Sonnenphysik	3 ↔ 3	AP.1.4	Einführung in die Sonnenphysik
AP.3.3	Einführung in die Sonnenphysik	1,5 ↔ 2	AP.1.5	UE Einführung in die Sonnenphysik
AP.3.4	Sonne und Space Weather	3 ↔ 3	AP.4.2	Sonne und Space Weather
AP.3.5	Praktikum Sonnenphysik	1,5 ↔ 1	AP.4.3	Praktikum Sonnenphysik
AP.3.6	Grundlagen der Magnetohydrodynamik	3 ↔ 3	AP.4.4	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung
	Modul AP.4 Gebundenes Wahlfach Astrophysik			
AP.4.1	Weitere Speziallehrveranstaltungen	5 ← 3	AP.5.1	Weitere Speziallehrveranstaltungen
	Modul EXP.1 Experimentalphysik Grundlagen			
EXP.1.1	Journal Club	3 ↔ 3	EXP.4.1	Journal Club
EXP.1.2	Digitalelektronik	2 ↔ 2	EXP.4.2	Digitalelektronik
EXP.1.3	Fortgeschrittene Optik	4 ↔ 4	EXP.4.3	Fortgeschrittene Optik
EXP.1.4	Festkörperphysik	4 ↔ 4	EXP.1.1	Physik der kondensierten Materie
EXP.1.5	Oberflächenphysik	4 ↔ 4	EXP.2.1	Oberflächenphysik
EXP.1.6	Halbleiterphysik	4 ↔ 4	EXP.2.2	Halbleiterphysik und Mikroelektronik

EXP.1.7	Gruppentheorie in Molekül- und Festkörperphysik	4 ↔ 4	EXP.2.3	Anwendungen der Gruppentheorie in Molekülen und Festkörpern
	Modul EXP.2 Experimentalphysik Labor			
EXP.2.1 EXP.2.3 EXP.2.2	Elektronik-Labor Fortgeschrittenen-Laborübungen Fortgeschrittene Experimentiertechnik	4+6+4 ↔ 10	EXP.2.4	Labor Experimentalphysik
EXP.2.4	Einführung in die mechanische Fertigungstechnik	2 ↔ 2	EXP.2.5	Mechanische Fertigungstechniken
	Modul EXP.3 Oberflächen- und Grenzflächenphysik			
EXP.3.1	Allgemeine Methoden der Oberflächenphysik	4 ↔ 4	EXP.4.5	Allgemeine Methoden Oberflächenphysik
EXP.3.2	Synchrotronstrahlungs-Methoden	4 ↔ 4	EXP.4.6	Synchrotronstrahlungs-Methoden
EXP.3.3	Rastersonden-Methoden	4 ↔ 4	EXP.4.10	Rastersonden-Methoden
EXP.3.4	Oberflächenphysik Privatissimum	3 ↔ 2	EXP.3.3a	Privatissimum Oberflächenphysik
EXP.3.5	Fortgeschrittene Laborübungen aus Oberflächenphysik	6 ↔ 6	EXP.3.2a	Labor Oberflächenphysik
EXP.3.6	Seminar aus Oberflächenphysik	2 ↔ 2	EXP.3.1	Seminar Experimentalphysik
	Modul EXP.4 Photonik			
EXP.4.1-3	Laser 1 <i>oder</i> Laser 2 <i>oder</i> Integrierte Optik	4 ↔ 4	EXP.1.3	Quantenoptik
EXP.4.4	Nanooptik	4 ↔ 4	EXP.4.16	Nano-Optik
EXP.4.5	Photonik Privatissimum	3 ↔ 2	EXP.3.3b	Privatissimum Photonik
EXP.4.6	Fortgeschrittene Laborübungen aus Photonik	6 ↔ 6	EP.3.2c	Labor Photonik
EXP.4.7	Seminar aus Photonik	2 ↔ 2	EXP.3.1	Seminar Experimentalphysik
	Modul EXP.5 Spektroskopie und phys. Analytik			
EXP.5.1-3	Laborübungen zu Magnetometrie & Magnetooptik <i>oder</i> Laborübungen zur Optoakustik <i>oder</i> Laborübungen zu Raman-, Fluoreszenz- & Infrarotspektroskopie	6 ↔ 6	EXP.3.2c	Labor Spektroskopie und Magnetismus
EXP.5.4	Magnetismus in reduzierten Dimensionen	4 ↔ 4	EXP.4.15	Nano-Magnetismus
EXP.5.5	Photonen und Ultraschall	4 ↔ 4	EXP.4.8	Photonen und Ultraschall
EXP.5.6	Raman-, Fluoreszenz- & Infrarotspektroskopie	4 ↔ 4	EXP.4.12	Raman- und Infrarotspektroskopie
EXP.5.7	Physikalische Analytik Privatissimum	3 ↔ 2	EXP.3.3c	Privatissimum Spektroskopie und Magnetismus
EXP.5.8	Seminar aus Spektroskopie & Physikalische Analytik	2 ↔ 2	EXP.3.1	Seminar Experimentalphysik
	Modul GP.1 Allgemeine Geophysik			
GP.1.1	Magnetismus und Magnetfeld der Erde	3 ↔ 3	GP.2.1	Magnetismus und Magnetfeld der Erde
GP.1.2	Schwerkraft, Figur, Seismik und Aufbau der Erde	3 ↔ 3	GP.1.1	Schwerkraft, Figur, Seismik und Aufbau der Erde
GP.1.3	Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	4 ↔ 4	GP.2.2	Methoden der Datenanalyse und Dateninversion
GP.1.4	Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion	4 ↔ 4	GP.2.3	Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion
GP.1.5	Methoden der Modellierung und Simulation	4 ↔ 4	GP.1.3	Methoden der Modellierung und Simulation
GP.1.6	Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation	4 ↔ 4	GP.1.4	Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation
GP.1.7	Ausgewählte Kapitel der Geophysik	3 ↔ 3	GP.3.4	Ausgewählte Kapitel der Geophysik
GP.1.8	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	3 ↔ 3	GP.2.5	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen

Modul GP.2A Umweltphysik und Meteorologie				
GP.2A.1	Untere Atmosphäre 1	3 ↔ 3	GP.3.1	Physik der Atmosphäre 1
GP.2A.3	Physikalische Klimatologie	3 ↔ 3	GP.1.2	Klimasystem der Erde und Klimawandel
GP.2A.4	Physikalische Ozeanographie	3 ↔ 3	GP.3.4	Physikalische Ozeanographie, Hydrologie und Klima
GP.2A.5a	Messmethoden der Umweltphysik und Meteorologie	3 ↔ 3	GP.3.5	Messmethoden der Atmosphären- und Klimaphysik
GP.2A.5b	Seminar Messmethoden Umweltphysik und Meteorologie	2 ↔ 2	GP.1.5	Seminar Messmethoden der Geophysik
GP.2A.6	Untere Atmosphäre 2	3 ↔ 3	GP.3.2	Physik der Atmosphäre 2
GP.2A.7	Umwelt- und Klimawandel: Aktuelle Forschungsbeiträge der Physik	3 ↔ 3	GP.3.6	Klima und Umweltwandel: Aktuelle Forschungsergebnisse
GP.2A.8	Praktikum aus Umweltphysik und Meteorologie	6 ↔ 6	GP.3.7	Praktikum aus Atmosphären- und Klimaphysik
GP.2A.9	Ausgewählte Kapitel der Umweltphysik und Meteorologie	3 ↔ 3	GP.3.8	Ausgewählte Kapitel der Atmosphären- und Klimaphysik
Modul GP.2B Weltraumphysik und Aeronomie				
GP.2B.1	Obere Atmosphäre 1	3 ↔ 3	GP.4.1	Einführung in die Aeronomie
GP.2B.3	Einführung in die Planetologie	3 ↔ 3	GP.4.3	Einführung in die Planetologie
GP.2B.4	Planetenmagnetosphären	3 ↔ 3	GP.4.4	Planetenmagnetosphären
GP.2B.5a	Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie	3 ↔ 3	GP.4.5	Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie
GP.2B.5b	Seminar Messmethoden Weltraumphysik und Aeronomie	2 ↔ 2	GP.1.5	Seminar Messmethoden der Geophysik
GP.2B.6	Obere Atmosphäre 2	3 ↔ 3	GP.4.4	Planetenmagnetosphären
GP.2B.7	Sonnenwind-Magnetosphären-Ionosphären Modellierung	3 ↔ 3	GP.4.6	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung
GP.2B.8	Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie	6 ↔ 6	GP.4.7	Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie
GP.2B.9	Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie	3 ↔ 3	GP.4.8	Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie
Modul TCP.1 Arbeitstechniken der Theoretischen Physik				
TCP.1.1	Gruppentheorie	4 ↔ 3	TCP.2.1	Gruppentheorie
TCP.1.2	Funktionentheorie	4 ↔ 4	TCP.1.4	Funktionentheorie
TCP.1.3	Computational Physics - II	4 ↔ 4	TCP.2.3	Computational Physics 2
TCP.1.4	Projektpraktikum Theoretische Physik	8 ↔ 8	TCP.2.4	Projektpraktikum Theoretische Physik
Module TCP.2 Fortgeschrittene Theoretische Physik				
TCP.2.1	Höhere Quantenmechanik - II	4 ↔ 4	TCP.2.2	Höhere Quantenmechanik
TCP.2.2	Relativistische QM und Quantenfeldtheorie	8 ↔ 6	TCP.2.5	Quantenfeldtheorie
TCP.2.3	Theoretische Festkörperphysik - II	4 ↔ 4	TCP.2.6	Theoretische Festkörperphysik 2
TCP.2.4	Theoretische Elementarteilchenphysik	8 ↔ 8	TCP.2.7	Theoretische Elementarteilchenphysik
Modul TCP.3 Gebundene Wahlfächer				
TCP.3.4	Moderne Kapitel der Quantenmechanik	4 ↔ 4	TCP.3.10	Weitere Speziallehrveranstaltungen der Theoretischen Physik
TCP.3.5	Computermethoden der Festkörperphysik	4 ↔ 4	TCP.3.1	Computermethoden der Festkörperphysik
TCP.3.6	Computermethoden der Elementarteilchenphysik	4 ↔ 4	TCP.3.2	Computermethoden der Elementarteilchenphysik
TCP.3.7	Computermethoden der Statistischen Physik	4 ↔ 4	TCP.3.10	Weitere Speziallehrveranstaltungen der Theoretischen Physik
TCP.3.8	Theoretische Nano- und Quantenoptik	4 ↔ 4	TCP.3.3	Theoretische Nano- und Quantenoptik

TCP.3.12	Ausgewählte Kapitel des Theoretischen Festkörper und Nanophysik	4 ↔ 4	TCP.3.7	Ausgewählte Kapitel des Theoretischen Festkörper und Nanophysik
TCP.3.13	Einführung in die Gitterfeldtheorie	4 ↔ 4	TCP.3.8	Einführung in die Gitterfeldtheorie
TCP.3.14	Renormierungsgruppe	4 ↔ 4	TCP.3.9	Renormierungsgruppe
TCP.3.15	Weitere Speziallehrveranstaltungen der Theoretischen Physik	4 ↔ 4	TCP.3.10	Weitere Speziallehrveranstaltungen der Theoretischen Physik

	LV Diplomstudium 2001	Anrechnung ECTS		LV Masterstudium 2011 (i.d.F. 2013)
PD-2.2.4.a	Statistische Physik	6 ↔ 4	A1	Statistische Physik
PD-2.2.4.b	UE Statistische Physik	2 ↔ 2	A2	UE Statistische Physik
PD-2.A	Schwerpunktfach "Astrophysik"			
PD-2.A.1.a	Astrophysik 1	6 ↔ 3	AP.3.1	Instrumente und Beobachtungstechniken der Astrophysik
PD-2.A.1.b	UE Astrophysik 1	4 ↔ 3	AP.4.1	Einführung in die Planetologie
PD-2.A.2.a	Theoretische Astrophysik 1	6 ↔ 5	AP.2.1	Physik der Sternatmosphären
PD-2.A.2.b	UE Theoretische Astrophysik 1	2 ↔ 2	AP.2.2	UE Physik der Sternatmosphären
PD-2.A.3	Einführung in die Sonnenphysik	5 ↔ 5	AP.1.4	Einführung in die Sonnenphysik
			AP.1.5	UE Einführung in die Sonnenphysik
PD-2.A.4a	Computermethoden der Astrophysik 1	6 ← 8	AP.3.3	Astrophysikalische Datenanalyse
PD-2.A.4b	UE Computermethoden der Astrophysik 1		AP.3.4	UE Astrophysikalische Datenanalyse
PD-3.A	Schwerpunktfach "Astrophysik"			
PD-3.A.1.a	Astrophysik 2	7 ↔ 3	AP.2.3	Galaxis und extragalaktische Systeme
PD-3.A.1.b	UE Astrophysik 2	2 ↔ 2	AP.5.1	Weitere Spezial-Lehrveranstaltungen aus Astrophysik, Sonnenphysik u. Weltraumphysik
PD-3.A.2.a	Theoretische Astrophysik 2	7 ↔ 5	AP.1.2	Sternaufbau und Sternentwicklung
PD-3.A.2.b	Übungen zu Theoretische Astrophysik 2	2 ↔ 2	AP.1.3	UE Sternaufbau und Sternentwicklung
PD-3.A.3	Theoretische Astrophysik 3	7 ↔ 4	A3	Allg. Relativitätstheorie und Kosmologie
PD-3.A.4	Theoretische Sonnenphysik	7 ↔ 4	AP.1.1	Einführung in die Plasmaphysik
PD-3.A.5	Seminar Sonnenphysik	4 ↔ 3	AP.4.4	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung
PD-3.A.6.a	Computermethoden der Astrophysik 2	7 ← 8	AP.3.3	Astrophysikalische Datenanalyse
PD-3.A.6.b	UE Computermethoden der Astrophysik 2		AP.3.4	UE Astrophysikalische Datenanalyse
PD-3.A.7	Astrophysikalische Datenauswertung	4 ↔ 3	AP.3.5	Ausg. Probleme der Astrophys. Datenanalyse
PD-3.A.8	Sonne und Space Weather	6 ↔ 3	AP.4.2	Sonne und Space Weather
PD-3.A.9	Astrophysikalisches Spezialseminar	4 ↔ 3	AP.2.4	Astrophysikalisches Seminar
PD-3.A.10	Ausg. Kapitel aus moderner Astrophysik	6 ↔ 3	AP.5.1	Weitere Spezial-Lehrveranstaltungen aus Astrophysik, Sonnenphysik u. Weltraumphysik
PD-3.A.11	Astronomisches Praktikum	5 ↔ 3	AP.3.2	Astronomisches Praktikum
PD-3.A.12	Praktikum Sonnenphysik	2 ↔ 1	AP.4.3	Praktikum Sonnenphysik
PD-3.A.13	Privatissimum aus Astrophysik für Dipl.	5 ↔ 3	AP.5.1	Weitere Spezial-Lehrveranstaltungen aus Astrophysik, Sonnenphysik u. Weltraumphysik

PD-3.E		Schwerpunkt Experimentalphysik		
PD-3.E.1	Einführung in die mechanische Fertigungstechnik	2 ↔ 2	EXP.2.5	Mechanische Fertigungstechnik
PD-3.E.2	Fortgeschrittenes Elektroniklabor	5 ← 4	EXP.4	4 ECTS aus Modul EXP.4
PD-3.E.3	Einführung in die aktuelle Forschung	7 ← 8	EXP.4	8 ECTS aus Modul EXP.4
PD-3.E.4	Spezialvorlesung 1 zur Experimentalphysik	5 ← 4	eine aus A4	Physik moderner Materialien Physik der kondensierten Materie Signalverarbeitung Quantenoptik Spektroskopie Oberflächenphysik Halbleiterphysik und Mikroelektronik Anwendungen der Gruppentheorie aus Modul EXP.4 Gebundene Wahlfächer
PD-3.E.5	Spezialvorlesung 2 zur Experimentalphysik	5 ← 4	EXP.1.1 EXP.1.2	
PD-3.E.6	Spezialvorlesung 3 zur Experimentalphysik	4 ← 4	EXP.1.3 EXP.1.4 EXP.2.1 EXP.2.2 EXP.2.3 EXP.4.3 bis EXP.4.17	
PD-3.E.7	Planung und Organisation wissenschaftlicher Projekte aus Experimentalphysik			
PD-3.E.8	Experimentelle Projektarbeit	13 ↔ 6	EXP.3.2	Labor Oberflächenphysik <i>oder</i> Photonik <i>oder</i> Spektroskopie und Magnetometrie
PD-3.E.9	Privatissimum aus Experimentalphysik	4 ↔ 2	EXP.4.1	Journal Club
PD-3.E.10	Privatissimum zur experimentellen Durchführung der Diplomarbeit	9+4 ← 2	EXP.3.3	Privatissimum Oberflächenphysik <i>oder</i> Photonik <i>oder</i> Spektroskopie und Magnetometrie
PD-3.E.11	Privatissimum aus dem Gebiet der Diplomarbeit			
PD-3.E.12	Seminar 1 aus Experimentalphysik	4 ← 4	EXP.4	4 ECTS aus EXP.4
PD-3.E.13	Seminar 2 aus Experimentalphysik	4 ← 4	EXP.4	4 ECTS aus EXP.4
PD-3.E.14	Seminar aus dem Gebiet der Diplomarbeit	4 ↔ 2	EXP.3.1	Seminar Experimentalphysik
PD-3.G		Schwerpunktfach "Geophysik"		
PD-3.G.1	Ausgewählte Kapitel	4 ↔ 3	GP.2.4	Ausgewählte Kapitel der Geophysik
PD-3.G.2	Planung, Organisation und Management geophysikalischer Projekte	4 ↔ 3	GP.2.5	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen
PD-3.G.3.a	Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	5 ↔ 4	GP.2.2	Methoden der Datenanalyse und Dateninversion
PD-3.G.3.b	Übungen zu Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	5 ↔ 4	GP.2.3	Übungen zu Methoden der Datenanalyse und -inversion
PD-3.G.4	Projektpraktikum zu Methoden der Datenanalyse und Dateninversion	5 ↔ 3	GP.4.8	Ausgewählte Kapitel der Weltraumphysik und Aeronomie
PD-3.G.5	Ausgewählte Probleme der Datenanalyse und Dateninversion	2 ↔ 2	FWF	Freie Wahlfächer
PD-3.G.6.a	Methoden der Modellierung und Simulation	5 ↔ 4	GP.1.3	Methoden der Modellierung und Simulation
PD-3.G.6.b	Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation	5 ↔ 4	GP.1.4	Übungen zu Methoden der Modellierung und Simulation–
PD-3.G.7	Projektpraktikum zu Methoden der Modellierung und Simulation	5 ↔ 3	GP.3.8	Ausgewählte Kapitel der Atmosphären- und Klimaphysik
PD-3.G.8	Ausgewählte Probleme der Modellierung und Simulation	2 ↔ 2	FWF	Freie Wahlfächer
PD-3.G.9	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen	5 ↔ 3	GP.2.5	Privatissimum aus Geophysik für DiplomandInnen
PD-3.G.10	Geophysikalisches Seminar	2 ↔ 3	GP.3.6	Klima- und Umweltwandel: Aktuelle Forschungsbeiträge
PD-3.G.11	Physikalische Ozeanographie	4 ↔ 3	GP.3.4	Physikalische Ozeanographie, Hydrologie und Klima
PD-3.G.12	Einführung in die Ökologie	4 ↔ 3	FWF	Freie Wahlfächer
PD-3.G.13	Untere Atmosphäre 2	4 ↔ 3	GP.3.2	Physik der Atmosphäre 2 (Strahlungs- und Energiehaushalt)

PD-3.G.15	Messmethoden der Umweltphysik und Meteorologie 2	4 ↔ 3	GP.3.5	Messmethoden der Atmosphären- und Klimaphysik
PD-3.G.16	Praktikum aus Umweltphysik und Meteorologie	6 ↔ 6	GP.3.7	Praktikum aus Atmosphären- und Klimaphysik
PD-3.G.17	Solar-terrestrische Beziehungen	4 ↔ 3	GP.4.6	Magnetohydrodynamik und solar-terrestrische Modellierung
PD-3.G.18	Einführung in die Planetologie	4 ↔ 3	GP.4.3	Einführung in die Planetologie
PD-3.G.19	Obere Atmosphäre 2	4 ↔ 3	GP.4.4	Planetenmagnetosphären
PD-3.G.21	Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie 2	4 ↔ 3	GP.4.5	Messmethoden der Weltraumphysik und Aeronomie
PD-3.G.22	Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie	6 ↔ 6	GP.4.7	Praktikum aus Weltraumphysik und Aeronomie
PD-3.T	Schwerpunktfach "Theoretische Physik"			
PD-3.T.1	Quantenfeldtheorie	7 ↔ 6	TCP.2.5	Quantenfeldtheorie
PD-3.T.2.a	Theoretische Elementarteilchenphysik	7+2 ↔ 8	TCP.2.7	Theoretische Elementarteilchenphysik
PD-3.T.2.b	UE Theoretische Elementarteilchenphysik			
PD-3.T.3.a	Theoretische Physik der kondensierten Materie	7+2 ↔ 4+4	TCP.1.2	Theoretischen Festkörperphysik 1
PD-3.T.3.b	UE Theoretische Physik der kondensierten Materie		TCP.2.6	Theoretischen Festkörperphysik 2
PD-3.T.4	Spezialvorlesung aus Mathematik nach Wahl	6 ↔ 6	TCP.3	Gebundene Wahlfächer
PD-3.T.5	Spezialvorlesung aus Mathematik oder Physik nach Wahl	5 ← 4	TCP.3	Gebundene Wahlfächer
PD-3.T.6	Spezialvorlesung zur Theoret. Physik nach Wahl	4 ← 4	TCP.3	Gebundene Wahlfächer
PD-3.T.9	Projektpraktikum Theoretische Physik	9 ↔ 8	TCP.2.4	Projektpraktikum Theoretische Physik
PD-3.T.10	Präsentation wissenschaftlicher Ergebnisse	4 ↔ 4	TCP.3	Gebundene Wahlfächer
PD-3.T.11	Planung und Organisation von Projekten aus Theoretischer Physik	2 ↔ 2	TCP.3	Gebundene Wahlfächer
PD-3.T.12	Privatissimum aus Theoretischer Physik für DiplomandInnen	6 ← 4	TCP.3	Gebundene Wahlfächer