



Curriculum für das Masterstudium Technische Physik

Curriculum 2004 in Version 2010

Dieses Curriculum wurde von der Curricula-Kommission der Technischen Universität Graz in der Sitzung vom 01.03.2010 genehmigt.

Der Senat der Technischen Universität Graz erlässt auf Grund des Bundesgesetzes über die Organisation der Universitäten und ihre Studien (UG 2002), BGBl.I Nr. 120/2002 idgF das vorliegende Curriculum für das Masterstudium „Technische Physik“.

§ 1 Allgemeines

Das ingenieurwissenschaftliche Masterstudium Technische Physik umfasst vier Semester. Der Gesamtumfang beträgt 120 ECTS-Anrechnungspunkte. Absolventinnen und Absolventen dieses Studiums wird der akademische Grad „Diplom-Ingenieurin“ bzw. „Diplom-Ingenieur“, abgekürzt „Dipl.-Ing.“ oder „DI“ verliehen. Dieser akademische Grad entspricht international dem „Master of Science“, abgekürzt „MSc“.

Der Inhalt dieses Studiums baut auf dem Inhalt eines wissenschaftlichen Bachelorstudiums mit geeigneter fachlicher Ausrichtung oder eines anderen gleichwertigen Studiums gemäß § 64 Abs. 5 UG 2002 auf, zum Beispiel auf dem Bachelorstudium Technische Physik der TU Graz. Absolventinnen und Absolventen dieses als Beispiel genannten Studiums werden ohne Auflagen zu diesem Masterstudium zugelassen. Absolventinnen und Absolventen anderer Bachelorstudien können je nach Vorbildung der Studienbewerberin bzw. des Studienbewerbers im Rahmen der Zulassung zum gegenständlichen Curriculum bis zu 25 ECTS-Anrechnungspunkte aus den Lehrveranstaltungen des oben genannten Bachelorstudiums festgelegt werden. Die festgelegten Lehrveranstaltungen reduzieren den im Curriculum festgelegten Aufwand für Leistungen in den Wahlfächern in entsprechendem Umfang. Zusätzlich kann eine Einschränkung der Wahlmöglichkeiten festgelegt werden.

Ein zur Zulassung berechtigendes Bachelorstudium muss zumindest einen Umfang von 180 ECTS-Anrechnungspunkten aufweisen.

Um einen Gesamtumfang der aufbauenden Studien von 300 ECTS-Anrechnungspunkten zu erreichen, ist die Zuordnung ein und derselben Lehrveranstaltung sowohl im zur Zulassung berechtigenden Bachelorstudium als auch im gegenständlichen Masterstudium ausgeschlossen.

Den Abschluss des Studiums bilden eine Masterarbeit und eine kommissionelle Masterprüfung gemäß § 7a.

§ 2 Qualifikationsprofil

a) Bildungs- und Ausbildungsziele

Physik prägt maßgeblich unser heutiges Weltbild und bildet die Grundlage für andere Wissenschaften und für die Technik. Entsprechend widmet sich das Studium der Technischen Physik dem Aufspüren fundamentaler Zusammenhänge, den Antworten auf grundlegende Fragen der physikalischen Welt sowie der Anwendung physikalischer Methoden auf technische Problemstellungen. Zu den wesentlichen Zielen der Ausbildung zählt die Schulung folgerichtigen Denkens und das Erlernen von Methoden zur Problemlösung. Typisch für das Studium der Technischen Physik ist, dass über eine solide physikalische und mathematische Bildung hinaus auch praxisorientierte, techniknahe Fächer und moderne Methoden der Computersimulation angeboten werden. Die Vermittlung sozialer Kompetenzen rundet das Studium inhaltlich ab und verleiht Schlüsselqualifikationen, die im Berufsleben ausschlaggebend sind. Wissensdurst und experimentelle Neugier, eine Vorliebe für das Analysieren komplexer Zusammenhänge sowie Freude an kreativer Modellbildung sind wichtige Eigenschaften für angehende Technische Physikerinnen und Physiker. Das Studium fördert und erfordert Vielseitigkeit und logisch-systematisches Denken sowie die Fähigkeit, das Wesentliche zu erfassen und sich in neue Problemkreise einzuarbeiten.

Mit diesem Masterstudienprogramm werden die Studierenden auf ihre spätere Tätigkeit als Physikerinnen und Physiker in Naturwissenschaft und Technik vorbereitet. Die Absolventinnen und Absolventen werden befähigt, eine weite Bandbreite von komplexen Aufgaben in Industrie, Forschung und öffentlichen Einrichtungen zu erfüllen und ihre Tätigkeit in verantwortlichem Handeln und mit kritischem Wissen und Verstehen auszuführen. Das Masterstudienprogramm vermittelt auch die Voraussetzungen zu selbstständigem wissenschaftlichen Arbeiten im Rahmen eines Doktoratsstudiums.

b) Lernergebnisse

1. Wissen und Verstehen

Nach Absolvierung des Masterstudiums Technische Physik haben die Absolventinnen und Absolventen komplexe wissenschaftliche Methoden kennen und anwenden gelernt und ihr fachspezifisches Wissen in folgenden Bereichen vertieft:

- Mechanik, Optik, Elektrodynamik
- Atom- und Molekülphysik
- Quantenmechanik, Thermodynamik und Statistische Physik
- Material- und Festkörperphysik

- Mathematische Methoden und Physik am Computer

Die Absolventinnen und Absolventen sind in der Lage, Besonderheiten, Grenzen, Terminologien und Lehrmeinungen ihres Fachgebiets zu definieren und zu interpretieren.

2. Erschließung von Wissen

Das Masterstudium Technische Physik befähigt Absolventinnen und Absolventen

- ihnen gestellte natur- und ingenieurwissenschaftliche Aufgaben eigenverantwortlich, vorausschauend und in Verantwortung gegenüber den Mitmenschen zu erfüllen;
- moderne wissenschaftliche Methoden anzuwenden und komplexe Abläufe mit aktuellen Verfahren der Computersimulation zu analysieren;
- mit komplexen Situationen umzugehen, die wesentlichen Aspekte einer physikalischen Problemstellung zu erfassen und ihr Wissen sowie ihre Fähigkeiten zur Problemlösung auch in neuen und unvertrauten Situationen anzuwenden;
- Problemstellungen auch in den Wissenschaftszweige Mathematik, Chemie, Biologie, Medizin und Umweltsystemwissenschaften übergreifend zu bearbeiten.

3. Übertragbare Kompetenzen

Die Absolventinnen und Absolventen werden mit grundlegenden Fähigkeiten ausgestattet, welche es ihnen ermöglichen, auf Basis ihrer fachlichen Kompetenz, kritische und analytische Denkansätze weiter zu entwickeln, sich selbständig neues Wissen anzueignen, sowie in forschungs- und anwendungsorientierten Aufgabenstellungen zielgerichtet tätig zu sein.

Darüber hinaus sind sie in der Lage, ihre Ergebnisse und Lösungsstrategien zu dokumentieren und mit modernen Kommunikations- und Präsentationstechniken zu vermitteln.

Die Absolventinnen und Absolventen erlangen durch interdisziplinäre Ausbildung die Fähigkeit zu fachübergreifender Zusammenarbeit und Kommunikation in Projekt-Teams.

c) Lehr- und Lernkonzept

Das Lehrangebot umfasst Vorlesungen, Vorlesungen mit Übungen, Übungen und Laborübungen sowie Seminare und die Betreuung bei der Anfertigung einer Masterarbeit. Bei der Erarbeitung der Lehrinhalte werden die Studierenden angeregt, alle Formen des Wissenserwerbs, wie z.B. Skripten, Lehrbücher, aktuelle Publikationen in Fachzeitschriften und das Internet zu nutzen.

d) Beurteilungskonzept

Zur Beurteilung der erreichten Lernergebnisse und des Studienerfolgs sind Prüfungen über die einzelnen Lehrveranstaltungen und eine abschließende kommissionelle Prüfung inklusive einer Verteidigung der Masterarbeit vorgesehen.

Bei Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung durch eine Prüfung über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung. Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen, Übungen, Laborübungen und Seminaren abgehalten werden, haben immanenten Prüfungscharakter. Die Beurteilung erfolgt laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests.

§ 3 ECTS-Anrechnungspunkte

Im Sinne des europäischen Systems zur Übertragung und Akkumulierung von Studienleistungen (European Credit Transfer and Accumulation System) sind den einzelnen Leistungen ECTS-Anrechnungspunkte zugeordnet, welche den relativen Anteil des Arbeitspensums beschreiben. Das Universitätsgesetz legt das Arbeitspensum für einen ECTS-Anrechnungspunkt mit durchschnittlich 25 Echtstunden fest.

§ 4 Aufbau des Studiums

Das Masterstudium Technische Physik besteht aus

1. Pflichtfächern (40 ECTS-Anrechnungspunkte)
2. einem Fach (Experimentelle Methoden oder Computational Physics) aus dem Wahlfachkatalog I (8 ECTS-Anrechnungspunkte),
3. je einem Fach aus den vier Wahlfachkatalogen II, III, IV, V der Physik Institute (12 ECTS-Anrechnungspunkte)
4. einem Seminar aus dem Wahlfachkatalog VI (Seminare) (2 ECTS-Anrechnungspunkte)
5. den Lehrveranstaltungen im Ausmaß von 18 ECTS-Anrechnungspunkten, die aus den Wahlfachkatalogen A bis E sowie I bis V zu wählen sind. Diese Lehrveranstaltungen können aus einem oder mehreren Katalogen (A bis E sowie I bis V) gewählt werden. Diese Lehrveranstaltungen werden im Masterzeugnis ausgewiesen und als ein Fach, genannt „Gebundenes Wahlfach“, beurteilt.
6. einem Freifach das frei zu wählende Lehrveranstaltungen im Umfang von 10 ECTS-Anrechnungspunkten enthält. Diese Lehrveranstaltungen sind aus den Wahlfachkatalogen A bis E sowie I bis VI und den wissenschaftlichen Konversatorien oder frei aus dem gesamten Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten zu absolvieren
7. einer Masterarbeit (30 ECTS-Anrechnungspunkte). Die Masterarbeit muss einem im Studienplan festgelegten physikalischen Pflichtfach oder Wahlfach aus den Wahlfachkatalogen I bis V sowie A bis E zuzuordnen sein.

In § 5 sind die einzelnen Lehrveranstaltungen dieses Masterstudiums und deren Zuordnung zu den Prüfungsfächern aufgelistet. Die Zuordnung zur Semesterfolge ist eine Empfehlung und stellt sicher, dass die Abfolge der Lehrveranstaltungen optimal

auf Vorwissen aufbaut und das Arbeitspensum des Studienjahres 60 ECTS-Anrechnungspunkte nicht überschreitet.

Lehrveranstaltungen, die zum Abschluss des zur Zulassung zu diesem Studium berechtigenden Bachelorstudiums verwendet wurden, sind nicht Bestandteil dieses Masterstudiums. Wurden Pflichtlehrveranstaltungen, die in diesem Curriculum vorgesehen sind, bereits im Rahmen des zuvor beschriebenen Bachelorstudiums verwendet, so sind diese durch zusätzliche Wahllehrveranstaltungen im selben Umfang zu ersetzen.

Von den Universitätslehrern mit Lehrbefugnis werden wissenschaftliche Konversationen (WK) über ihre Forschungsgebiete im Umfang von jeweils zwei Semesterstunden mit einem Arbeitsaufwand für die Studierenden von jeweils 2 ECTS-Anrechnungspunkten im Winter- und Sommersemester angeboten.

Studierende, die mindestens ein Semester an einer Universität im Ausland studieren, sind berechtigt Lehrveranstaltungen gemäß § 4 Z 5 durch physikalisch orientierte Lehrveranstaltungen, die sie dort absolvieren, zu ersetzen, sofern diese Prüfungen von dem für studienrechtliche Angelegenheiten zuständigen Organ anerkannt werden.

§ 5 Studieninhalt und Semesterplan

Masterstudium Technische Physik									
Fach	Lehrveranstaltung	SSt	LV		Semester mit ECTS				
			Art	ECTS	I	II	III	IV	
Elektrodynamik									
	Elektrodynamik	2	VO	4	4				
	Elektrodynamik	1	UE	2	2				
Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)									
	Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	2	VO	4	4				
	Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	1	UE	2	2				
Computersimulationen									
	Computersimulationen	1	VO	2	2				
	Computersimulationen	2	UE	2	2				
Experimentelles Praktikum									
	Experimentelles Praktikum	3	LU	4	4				
Strahlenphysik (Physikalische Grundlagen, Wirkung, Schutz)									
	Strahlenphysik (Physikalische Grundlagen, Wirkung, Schutz)	2	VO	4	4				
Experimentelle Methoden der Spektroskopie, Quantenoptik und Quantenmesstechnik									
	Experimentelle Methoden der Spektroskopie, Quantenoptik und Quantenmesstechnik	2	VO	4		4			
Fortgeschrittene Festkörperphysik									
	Fortgeschrittene Festkörperphysik	2	VO	5		5			
	Fortgeschrittene Festkörperphysik	1	UE	1		1			
Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre									
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	2	VO	4		4			
	Grundlagen der Betriebswirtschaftslehre	1	UE	2		2			
Summe Pflichtfächer		22		40	24	16			
Summe Wahlfächer lt. §5a		34		40	6	14	20		
Masterarbeit				30				30	
Freifach									
	Frei zu wählende Lehrveranstaltungen lt. §5b			10			10		
Summe				120	30	30	30	30	

§ 5a Wahlfachkataloge

Wahlfachkatalog I

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
Computational Physics								
	Fortgeschrittene numerische Methoden	2	VO	3				
	Computational Physics	4	UE	5				
Experimentelle Methoden								
	Experimentelle Methoden 1	3	LU	4				
	Experimentelle Methoden 2	3	LU	4				
Summe Wahlfachkatalog I		6		8				

Wahlfachkatalog II (Experimentalphysik)

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Atom- und Molekülphysik	2	VO	3				
	Optik	2	VO	3				
	Physik des Lasers	2	VO	3				
Summe Wahlfachkatalog II		2		3				

Wahlfachkatalog III (Festkörperphysik)

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Oberflächen- und Dünnschichtphysik	2	VO	3				
	Physik der Halbleiter und Bauelemente	2	VO	3				
	Soft-Matter-Physik	2	VO	3				
Summe Wahlfachkatalog III		2		3				

Wahlfachkatalog IV (Materialphysik)

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Experimentelle Methoden der Materialforschung	2	VO	3				
	Funktionswerkstoffe	2	VO	3				
	Nanostrukturen und Nanotechnologie	2	VO	3				
Summe Wahlfachkatalog IV		2		3				

Wahlfachkatalog V (Theoretische Physik – Computational Physics)

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Plasmaphysik	2	VO	3				
	Theoretische Festkörperphysik	2	VO	3				
	Transport in Nanostrukturen und mesoskopischen Systemen	2	VO	3				
Summe Wahlfachkatalog V		2		3				

Wahlfachkatalog VI (Seminare)

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
Wahlfachkatalog F: Seminare								
	Seminar Experimentalphysik 1	2	SE	2				
	Seminar Experimentalphysik 2	2	SE	2				
	Seminar Festkörperphysik 1	2	SE	2				
	Seminar Festkörperphysik 2	2	SE	2				
	Seminar Materialphysik 1	2	SE	2				
	Seminar Materialphysik 2	2	SE	2				
	Seminar Theoretische Physik – Computational Physics 1	2	SE	2				
	Seminar Theoretische Physik – Computational Physics 2	2	SE	2				
Summe Wahlfachkatalog VI		2		2				

Wahlfachkataloge A bis E

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV

Wahlfachkatalog A: Experimentalphysik

	Atom- und Molekülstrahlen	2	VO	2				
	Ausgewählte Kapitel der Molekülphysik	2	VO	2				
	Experimentelle Plasmaphysik	2	VO	2				
	Feinwerktechnik	2	VO	2				
	Kohärente Optik	3	VO	3				
	Lichttechnik	3	VO	3				
	Quantenoptik	2	VO	2				
	Praktikum aus kohärenter Optik, Atom- und Molekülspektroskopie 1	5	LU	5				
	Praktikum aus kohärenter Optik, Atom- und Molekülspektroskopie 2	5	LU	5				
	Temperaturmessungen	2	VO	2				

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV

Wahlfachkatalog B: Festkörperphysik

	Charakterisierung metallischer Werkstoffe	2	VO	2				
	Dünnschichttechnologie	2	VO	2				
	Korrosion an Oberflächen	2	VO	2				
	Kunststoffe in der Elektronik	2	LU	2				
	Lichterzeugung und Displaytechnologie in Theorie und Praxis	2	VO	2				
	Messtechnik - Messsysteme	2	VO	2				
	Metallphysik	2	VO	2				
	Mikroelektronik und Mikromechanik	2	VO	2				
	Oberflächenanalytik	2	VO	2				
	Oberflächenchemie	2	VO	2				
	Oberflächenphysik	2	LU	2				
	Optoelektronische Halbleiterbauelemente	2	VO	2				

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Organic Semiconductors – Fundamentals and Applications	3	VO	3				
	Physik der Nanoelektronik	2	VO	2				
	Praktikum Festkörperphysik	5	LU	5				
	Strukturuntersuchungen an Festkörpern	2	VO	2				
	Vakuumtechnologie	2	VO	2				

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSSt	Art	ECTS	I	II	III	IV

Wahlfachkatalog C: Materialphysik

Ausgewählte Kapitel der Kernphysik	2	VO	2					
Biologische und biobasierte Materialien	2	VO	2					
Festkörperspektroskopie mit Positronen	2	VO	2					
Health Physics	4	VO	4					
Magnetische Materialien	2	VO	2					
Mesoskopische Systeme	2	VO	2					
Nukleare Festkörperphysik	2	VO	2					
Praktikum computerunter- stützte Messtechnik	3	LU	3					
Praktikum Materialphysik	3	LU	3					
Strahlenschutz für ionisierende Strahlung	2	VU	2					
Strahlenschutz für nicht ionisie- rende Strahlung	2	VU	2					
Strukturbildung und Diffusion in Materie	2	VO	2					
Strukturell komplexe Materialien	2	VO	2					
Thermodynamik kondensierter Materie	2	VO	2					

Masterstudium Technische Physik								
Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV

**Wahlfachkatalog D: Theoretische Physik
– Computational Physics**

Allgemeine Relativitätstheorie	2	VO	2					
Analytische Methoden in der angewandten theoretischen Physik	4	VU	4					
Anwendungen der Vielteilchentheorie	4	VU	4					
Applikationssoftware für Fortgeschrittene	4	VU	4					
Ausgewählte Kapitel aus numerische Methoden in der Physik	4	VU	4					
Ausgewählte Kapitel der theoretischen Vielteilchenphysik	2	VO	2					
Bandstrukturmethoden	2	VO	2					
Einführung in das symbolische Rechnen	2	VO	2					
Elektronentheorie des Festkörpers	2	VO	2					
Fundamentale Effekte von Vielteilchenproblemen	2	VU	2					
Fusionsphysik	2	VO	2					
Hamiltonsches Chaos	2	VO	2					
Kinetische Gleichungen für klassische und quantenmechanische Systeme	2	VO	2					
Kinetische Theorie in der Plasmaphysik	2	VO	2					
Korrelationsphänomene in der Festkörperphysik 1	2	VO	2					
Korrelationsphänomene in der Festkörperphysik 2	2	VO	2					
Mathematische Methoden der Theoretischen Physik	2	VO	2					
Numerische Behandlung von Vielteilchenproblemen	4	VU	4					
Phasenübergänge und kritische Phänomene	4	VU	4					
Plasmaelektrodynamik	4	VU	4					
Quanten und Felder	4	VU	4					

Masterstudium Technische Physik

Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV
	Theoretische Physik mit MATHEMATICA: symbolisches und numerisches Rechnen	4	PR	4				
	Transport in Vielteilchensystemen	4	PR	4				

Masterstudium Technische Physik

Fach	Lehrveranstaltung	LV			Semester mit ECTS			
		SSt	Art	ECTS	I	II	III	IV

Wahlfachkatalog E: Elektronenmikroskopie und Feinstrukturforschung

Fachkolloquium Mikro- und Nanoanalytik	2	SE	2
Materialcharakterisierung mittels Elektronenmikroskopie	2	LU	2
Mikroskopie und Strukturierung von Materialoberflächen	2	VU	2
Rasterelektronenmikroskopie	2	VO	2
Strukturaufklärung mittels Hochauflösungselektronenmikroskopie	2	VO	2
Transmissionselektronenmikroskopie	2	VO	2

§ 5b Freifach

Die im Rahmen des Freifaches im Masterstudium Technische Physik zu absolvierenden Lehrveranstaltungen dienen der individuellen Schwerpunktsetzung und Weiterentwicklung der Studierenden und können frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Es wird empfohlen, die frei zu wählenden Lehrveranstaltungen über die gesamte Studiendauer zu verteilen.

Sind einer Lehrveranstaltung in allen Studienplänen, denen sie im Pflicht- oder Wahlfach zugeordnet ist, die gleiche Anzahl an ECTS-Anrechnungspunkten zugeordnet, so wird der Lehrveranstaltung im Freifach ebenfalls diese Anzahl zugeordnet. Besitzt eine Lehrveranstaltung verschiedene Zuordnungen, so wird sie im Freifach mit dem Minimum der Zuordnungen bemessen.

Lehrveranstaltungen ohne Zuordnung wird 1 ECTS-Anrechnungspunkt pro Semesterstunde (SSt) zugeordnet. Haben solche Lehrveranstaltungen den Typ Vorlesung (VO), so werden ihnen 1,5 ECTS-Anrechnungspunkte pro SSt zugeordnet.

§ 6 Zulassungsbedingungen zu Prüfungen

Es sind keine Bedingungen zur Zulassung zu Prüfungen festgelegt.

Im Sinne eines zügigen Studienfortschrittes sollte bei allen Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter das Nachreichen, Ergänzen oder Wiederholen von Teilleistungen bis spätestens zwei Wochen nach Beginn des auf die Lehrveranstaltung folgenden Semesters ermöglicht werden.

§ 7 Prüfungsordnung

Lehrveranstaltungen werden einzeln beurteilt.

1. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen (VO) abgehalten werden, hat die Prüfung in einem Prüfungsvorgang über den gesamten Inhalt der Lehrveranstaltung zu erfolgen.
2. Über Lehrveranstaltungen, die in Form von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU), Übungen (UE), Laborübungen (LU), Konstruktionsübungen (KU), Projekten (PR) und Seminaren (SE), Seminar/Projekten (SP) und Exkursionen (EX) abgehalten werden, erfolgt die Beurteilung laufend auf Grund von Beiträgen, die von den Studierenden geleistet werden und/oder durch begleitende Tests. Jedenfalls hat die Beurteilung aus mindestens zwei Prüfungsvorgängen zu bestehen.
3. Der positive Erfolg von Prüfungen ist mit „sehr gut“ (1), „gut“ (2), „befriedigend“ (3) oder „genügend“ (4) und der negative Erfolg ist mit „nicht genügend“ (5) zu beurteilen. Lehrveranstaltungen des Wahlfachkatalogs VI (Seminare) und Lehrveranstaltungen vom Typ Exkursion werden mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.
4. Besteht ein Fach aus mehreren Prüfungsleistungen, die Lehrveranstaltungen entsprechen, so ist die Fachnote zu ermitteln, indem
 - a) die Note jeder dem Fach zugehörigen Prüfungsleistung mit den ECTS-Anrechnungspunkten der entsprechenden Lehrveranstaltung multipliziert wird,
 - b) die gemäß lit. a errechneten Werte addiert werden,
 - c) das Ergebnis der Addition durch die Summe der ECTS-Anrechnungspunkte der Lehrveranstaltungen dividiert wird und
 - d) das Ergebnis der Division erforderlichenfalls auf eine ganzzahlige Note gerundet wird. Dabei ist bei Nachkommawerten, die größer als 0,5 sind aufzurunden, sonst abzurunden.
5. Für das Masterstudium ist abschließend eine Gesamtbeurteilung zu vergeben. Diese hat „bestanden“ zu lauten, wenn jedes Fach und die kommissionelle Prüfung gemäß § 7a positiv beurteilt wurden. Die Gesamtbeurteilung hat „mit Auszeichnung bestanden“ zu lauten, wenn weder der kommissionellen Prüfung gemäß § 7a, einem Pflichtfach gemäß § 4 Z 1, einem Wahlfach aus den Wahlfachkatalogen I bis V noch dem Fach Gebundenes Wahlfach eine schlechtere Beurteilung als „gut“ und in mindestens der Hälfte dieser Fächer inklusive der kommissionellen Prüfung gemäß § 7a die Beurteilung „sehr gut“ erteilt wurde.

Die Lehrveranstaltungsarten sind in Teil 3 des Anhangs festgelegt.

Ergänzend zu den Lehrveranstaltungstypen werden folgende maximale Gruppengrößen festgelegt:

1. Für Übungen (UE), Übungsanteile von Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) sowie für Konstruktionsübungen (KU) ist die maximale Gruppengröße 30.
2. Für Projekte (PR), Seminare (SE) und Exkursionen (EX) ist die maximale Gruppengröße 15.
3. Für Laborübungen (LU) ist die maximale Gruppengröße 6.

Die Aufteilung der Vorlesungs- und Übungsinhalte bei Vorlesungen mit integrierten Übungen (VU) wird mit 1/2 der Semesterstunden (SSt) zum Vorlesungsteil und 1/2 der SSt zum Übungsteil vorgenommen.

Die Vergabe von Plätzen in den einzelnen Lehrveranstaltungen erfolgt gemäß den Richtlinien in Teil 3 des Anhangs.

§ 7a Abschließende kommissionelle Prüfung

Die Zulassungsvoraussetzung zur kommissionellen Masterprüfung ist der Nachweis der positiven Beurteilung aller Prüfungsleistungen gemäß § 4 und § 5 sowie die positiv beurteilte Masterarbeit.

Die oder der Studierende hat im Zuge der kommissionellen Masterprüfung die ordnungsgemäß verfasste Masterarbeit zu präsentieren und zu verteidigen, sowie eine Prüfung über ein experimentelles und ein theoretisches Fach abzulegen, wobei einem der beiden Fächer die Masterarbeit zugeordnet ist.

§ 7b Abschlusszeugnis

Das Abschlusszeugnis über das Masterstudium enthält

- a) alle Prüfungsfächer gemäß § 5 und deren Beurteilungen,
- b) Titel und Beurteilung der Masterarbeit,
- c) die Beurteilung der abschließenden kommissionellen Prüfung,
- d) den Gesamtumfang in ECTS-Anrechnungspunkten der positiv absolvierten frei zu wählenden Lehrveranstaltungen des Freifaches gemäß § 5b sowie
- e) die Gesamtbeurteilung gemäß § 73 Abs. 3 UG 2002.

§ 8 Übergangsbestimmungen

- 1) Die Lehrveranstaltungen Experimentalphysik 4 (Molekülphysik, Spektroskopische Methoden, Quantenmesstechnik) (2 VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) des Curriculums 2004 in Version 2007 für das Masterstudium Technische Physik und die Lehrveranstaltung Experimentelle Methoden der Spektroskopie, Quantenoptik und Quantenmesstechnik (2 VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) des Curriculums 2004 in Version 2009 für das Masterstudium Technische Physik sind äquivalent.

- 2) Studierende, die das Masterstudium vor dem Wintersemester 2009/2010 begonnen haben, sind berechtigt an Stelle der Pflichtfächer Computersimulationen (1 VO, 2 ECTS-Anrechnungspunkte; 2 UE, 2 ECTS-Anrechnungspunkte) und Experimentelles Praktikum (3 LU, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) sowie des Wahlfachs Computational Physics (2 VO, 3 ECTS-Anrechnungspunkte; 4 LU, 5 ECTS-Anrechnungspunkte) bzw. Experimentelle Methoden (3 LU, 4 ECTS-Anrechnungspunkte; 3 UE, 4 ECTS-Anrechnungspunkte), die Pflichtfächer Experimentelles Praktikum (6 LU, 8 ECTS-Anrechnungspunkte) und Computersimulationen (2 VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte; 2 UE, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) des Studienplans Version 2007/2008 zu wählen.
- 3) Studierende des Masterstudiums, die das Fach Strahlenphysik (Physikalische Grundlagen, Wirkung, Schutz) (2VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) bereits als Fach des Bachelorstudiums absolviert haben, sind verpflichtet anstelle dieses Faches im Masterstudium entweder das Fach Mesoskopische Systeme (2 VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) oder Lehrveranstaltungen aus den Wahlfachkatalogen I bis V oder A bis E des Masterstudiums im Ausmaß von 4 ECTS-Anrechnungspunkten zu absolvieren.
- 4) Die Lehrveranstaltungsprüfung über Festkörperphysik-Anwendungen (3 VO, 6 ECTS-Anrechnungspunkte) des Studienplans Version 2007/08 wird für die Lehrveranstaltungsprüfungen Fortgeschrittene Festkörperphysik (2 VO, 5 ECTS-Anrechnungspunkte und 1 UE, 1 ECTS-Anrechnungspunkt) als gleichwertig anerkannt.
- 5) Die Lehrveranstaltungen Strahlenschutz (4 VO, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) im Wahlfachkatalog C: Materialphysik des Studienplans Version 2009 und Praktikum Computerunterstützte Messtechnik (4 LU, 4 ECTS-Anrechnungspunkte) im Wahlfachkatalog C: Materialphysik des Studienplans Version 2007/2008 werden als Wahlfächer für den Wahlfachkatalog C: Materialphysik anerkannt.

§ 9 Inkrafttreten

Dieses Curriculum tritt mit dem 1. Oktober 2010 in Kraft.

Anhang zum Curriculum des Masterstudiums Technische Physik

Teil 1 des Anhangs:

Für Lehrveranstaltungen deren Äquivalenz bzw. Anerkennung in diesem Teil des Anhangs zum Curriculum definiert ist, ist keine gesonderte Anerkennung durch die zuständige Studiendekanin bzw. durch den zuständigen Studiendekan mehr erforderlich. Darüber hinaus besteht selbstverständlich weiterhin die Möglichkeit einer individuellen Anerkennung nach § 78 UG 2002 per Bescheid durch die zuständige Studiendekanin bzw. durch den zuständigen Studiendekan.

Lehrveranstaltungen, die bezüglich Titel, Typ, Anzahl der ECTS-Anrechnungspunkte und Semesterstundenanzahl übereinstimmen, werden als äquivalent betrachtet und sind deshalb nicht explizit in der Anerkennungsliste angeführt.

Anerkennungsliste

Eine Anerkennungsliste definiert, in welchen Fällen positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des alten/neuen Curriculums definitiv als positiv absolvierte Lehrveranstaltungen des neuen/alten Curriculums anerkannt werden, wobei hier jedenfalls keine automatische Anrechnung in die Gegenrichtung vorgesehen ist.

Anerkennung von Prüfungen für das Masterstudium Technische Physik:

Experimentalphysik

Lehrveranstaltung neu (Masterstudium)				Lehrveranstaltung alt (Diplomstudium)			
Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS	Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Experimentelle Methoden der Spektroskopie, Quantenoptik und Quantenmesstechnik	2	VO	4	Experimentalphysik 4 (Hochauflösende spektroskopische Methoden, Plasmaphysik, Quantenmesstechnik)	2	EV	4

Theoretische Physik – Computational Physics

Lehrveranstaltung neu (Masterstudium)				Lehrveranstaltung alt (Diplomstudium)			
Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS	Lehrveranstaltung	SSt	Typ	ECTS
Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	2	VO	4	Quantenmechanik	4	VO	8
Fortgeschrittene Quantenmechanik (Identische Teilchen, Streutheorie, Elektromagnetische Wechselwirkung)	1	UE	2	Quantenmechanik	2	UE	4
Elektrodynamik	2	VO	4	Elektrodynamik	4	VO	7
Elektrodynamik	1	UE	2	Elektrodynamik	2	UE	3

Teil 2 des Anhangs:

Frei wählbare Lehrveranstaltungen

Frei zu wählende Lehrveranstaltungen können laut § 5b dieses Curriculums frei aus dem Lehrveranstaltungsangebot aller anerkannten in- und ausländischen Universitäten gewählt werden.

Im Sinne einer Verbreiterung der Wissensbasis im Bereich der Fächer dieses Studiums werden Lehrveranstaltungen aus den Gebieten Fremdsprachen, soziale Kompetenz, Technikfolgenabschätzung sowie Frauen- und Geschlechterforschung empfohlen. Insbesondere wird auf das Angebot des Zentrums für Sprach- und Postgraduale Ausbildung der TU Graz, das Zentrum für Soziale Kompetenz der Universität Graz sowie des Interuniversitären Forschungszentrums für Technik, Arbeit und Kultur (IFZ) hingewiesen.

Teil 3 des Anhangs:

Lehrveranstaltungsarten

(gemäß der Richtlinie über Lehrveranstaltungstypen der Curricula-Kommission des Senats der Technischen Universität Graz vom 6.10.2008)

1. Lehrveranstaltungen mit Vorlesungstyp: VO
In Lehrveranstaltungen vom Vorlesungstyp wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Faches und seine Methoden eingeführt. Die Beurteilung erfolgt durch Prüfungen in einem einzigen Prüfungsakt, der je nach Wahl des Prüfers/der Prüferin schriftlich, mündlich, schriftlich und mündlich sowie schriftlich oder mündlich stattfinden kann. Der Prüfungsmodus muss in der Lehrveranstaltungsbeschreibung definiert werden.
 - a) VO
In Vorlesungen werden die Inhalte und Methoden eines Faches vorgetragen.

2. Lehrveranstaltungen mit Übungstyp: UE, KU, LU, PR
In Übungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Übungen sind prüfungsimmanente Lehrveranstaltungen.
 - a) UE
In Übungen werden die Fähigkeiten der Studierenden zur Anwendungen des Faches auf konkrete Problemstellungen entwickelt.

 - b) KU
In Konstruktionsübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in konstruktiver Arbeit

Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Es sind spezielle Geräte bzw. eine besondere räumliche Ausstattung notwendig.

c) LU

In Laborübungen werden zur Vertiefung und/oder Erweiterung des in den zugehörigen Vorlesungen gebrachten Stoffs in praktischer, experimenteller und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten im Rahmen der wissenschaftlichen Berufsvorbildung mit besonders intensiver Betreuung vermittelt. Laborübungen enthalten als wesentlichen Bestandteil die Anfertigung von Protokollen über die durchgeführten Arbeiten.

d) PR

In Projekten werden experimentelle, theoretische und/oder konstruktive angewandte Arbeiten bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Projekte werden mit einer schriftlichen Arbeit abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Projekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

3. Lehrveranstaltungen mit Vorlesungs- und Übungstyp: VU

In Lehrveranstaltungen mit Vorlesungs- und Übungstyp wird in didaktisch gut aufbereiteter Weise in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden eingeführt und gleichzeitig, eng mit dem Vorlesungsteil verzahnt, zur Vertiefung und/oder zur Erweiterung des Stoffs in praktischer, experimenteller, theoretischer und/oder konstruktiver Arbeit Fähigkeiten und Fertigkeiten der wissenschaftlichen Berufsvorbildung vermittelt. Solche Lehrveranstaltungen sind prüfungsimmanent.

a) VU

Vorlesungen mit integrierten Übungen bieten neben der Einführung in Teilbereiche des Fachs und seine Methoden auch Anleitungen zum eigenständigen Wissenserwerb oder zur eigenständigen Anwendungen in Beispielen. Der Anteil von Vorlesungen und Übungen ist im Curriculum festzulegen.

4. Lehrveranstaltungen mit Seminartyp: SE, SP

Lehrveranstaltungen vom Seminartyp dienen der wissenschaftlichen Arbeit und Diskussion und sollen in den fachlichen Diskurs und Argumentationsprozess einführen. Dabei werden von den Studierenden schriftliche Arbeiten und/oder eine mündliche Präsentation sowie eine Teilnahme an der kritischen Diskussion verlangt. Seminare sind Lehrveranstaltungen mit immanentem Prüfungscharakter.

a) SE

Seminare dienen zur Vorstellung von wissenschaftlichen Methoden, zur Erarbeitung und kritischen Bewertung eigener Arbeitsergebnisse, spezieller Kapitel der wissenschaftlichen Literatur und zur Übung des Fachgesprächs.

b) SP

In Seminarprojekten werden wissenschaftliche Methoden zur Bearbeitung von experimentellen, theoretischen und/oder konstruktiven angewandten Problemen herangezogen bzw. kleine Forschungsarbeiten unter Berücksichtigung aller erforderlichen Arbeitsschritte durchgeführt. Seminarprojekte werden mit einer schriftlichen Arbeit und einer mündlichen Präsentation abgeschlossen, die einen Teil der Beurteilung bildet. Seminarprojekte können als Teamarbeit oder als Einzelarbeiten durchgeführt werden, bei Teamarbeit muss die individuelle Leistung beurteilbar bleiben.

5. Lehrveranstaltungen mit Exkursionstyp: EX

Lehrveranstaltungen vom Exkursionstyp dienen der Veranschaulichung und Festigung von Lehrinhalten. Lehrveranstaltungen dieses Typs werden immanent mit „mit Erfolg teilgenommen“ bzw. „ohne Erfolg teilgenommen“ beurteilt.

a) EX

Exkursionen dienen durch den Praxisbezug außerhalb des Studienstandortes zur Veranschaulichung von in anderen Lehrveranstaltungstypen erarbeiteten Inhalten.

Vergabe von Plätzen bei Lehrveranstaltungen mit limitierter Teilnehmerinnen- bzw. Teilnehmerzahl:

Melden sich mehr Studierende zu einer Lehrveranstaltung an als einer Gruppe entsprechen, sind zusätzliche Gruppen oder parallele Lehrveranstaltungen vorzusehen.

Werden in Ausnahmefällen bei Wahlveranstaltungen die jeweiligen Höchstzahlen mangels Ressourcen überschritten, ist dafür Sorge zu tragen, dass die angemeldeten Studierenden zum frühest möglichen Zeitpunkt die Gelegenheit erhalten, diese Lehrveranstaltung zu absolvieren.

Teil 4 des Anhangs:

4.1 Zulassung zum Studium

Gemäß §1 dieses Curriculums werden Absolventinnen und Absolventen des Bachelorstudiums Technische Physik ohne weitere Auflagen zugelassen.

Absolventinnen und Absolventen mit hinreichend physikalisch und mathematisch orientierten Bachelorstudien werden zum Masterstudium Technische Physik zugelassen, haben aber im Allgemeinen im Rahmen des Wahlfaches eine zugeordnete Liste von Lehrveranstaltungen aus dem Bachelorstudium Technische Physik an der TU Graz zu absolvieren, die durch die Zulassung zum Masterstudium zum Pflichtfach werden.