

## **Prüfungsordnung**

### **für den Master-Studiengang**

### **Physik**

### **der Rheinisch-Westfälischen Technischen Hochschule Aachen**

**vom 13.09.2011**

**in der Fassung der ersten Ordnung zur Änderung der Prüfungsordnung**

**vom 10.03.2014**

**veröffentlicht als Gesamtfassung**

Aufgrund der §§ 2 Abs. 4, 64 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (Hochschulgesetz – HG) vom 31. Oktober 2006 (GV. NRW S. 474), zuletzt geändert durch Artikel 1 des Gesetzes zur Einführung einer Altersgrenze für die Verbeamtung von Hochschullehrerinnen und Hochschullehrern vom 3. Dezember 2013 (GV. NRW S. 723), hat die Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen (RWTH) folgende Prüfungsordnung erlassen:

## Inhaltsübersicht

### I. Allgemeines

- § 1 Geltungsbereich und akademischer Grad
- § 2 Ziel des Studiums und Sprachenregelung
- § 3 Zugangsvoraussetzungen
- § 4 Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte
- § 5 Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen
- § 6 Prüfungen und Prüfungsfristen
- § 7 Formen der Prüfungen
- § 8 Zusätzliche Module
- § 9 Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten
- § 10 Prüfungsausschuss
- § 11 Prüfende und Beisitzende
- § 12 Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester
- § 13 Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs
- § 14 Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß

### II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

- § 15 Art und Umfang der Master-Prüfung
- § 16 Master-Arbeit
- § 17 Annahme und Bewertung der Master-Arbeit
- § 18 Bestehen der Master-Prüfung

### III. Schlussbestimmungen

- § 19 Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen
- § 20 Ungültigkeit der Master-Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades
- § 21 Einsicht in die Prüfungsakten
- § 22 Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen

### Anlagen:

1. Modulkatalog
2. Studienverlaufsplan

### Anhang

Glossar

## I. Allgemeines

### § 1

#### Geltungsbereich und akademischer Grad

- (1) Diese Prüfungsordnung gilt für den Master-Studiengang Physik.
- (2) Bei erfolgreichem Abschluss des Master-Studiums verleiht die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften den akademischen Grad eines Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH).

### § 2

#### Ziel des Studiums und Sprachenregelung

- (1) Im Master-Studiengang Physik werden die im Bachelor-Studiengang erworbenen Kenntnisse so verbreitert und vertieft, dass die Absolventin bzw. der Absolvent zur Behandlung komplexer Fragestellungen und insbesondere zur selbstständigen wissenschaftlichen Arbeit befähigt wird.
- (2) Bei dem Master-Studiengang handelt es sich um einen konsekutiven Master-Studiengang.
- (3) Das Studium findet in deutscher Sprache statt, einzelne Lehrveranstaltungen finden in englischer Sprache statt.
- (4) Die Master-Arbeit kann wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.

### § 3

#### Zugangsvoraussetzungen

- (1) Zugangsvoraussetzung ist ein anerkannter erster Hochschulabschluss im Fach Physik, durch den die fachliche Vorbildung für den Masterstudiengang nachgewiesen wird. Anerkannt sind Hochschulabschlüsse, die durch eine zuständige staatliche Stelle des Staates, in dem die Hochschule ihren Sitz hat, genehmigt oder in einem staatlich anerkannten Verfahren akkreditiert worden sind.
- (2) Für die fachliche Vorbildung im Sinne des Absatzes 1 ist es erforderlich, dass die Studienbewerberin bzw. der Studienbewerber in den nachfolgend aufgeführten Bereichen über die für ein erfolgreiches Studium im Masterstudiengang Physik erforderlichen Kenntnisse verfügt, nachzuweisen durch:
  - inhaltlich mit dem Modulbereich Experimentalphysik des Bachelorstudiengangs Physik an der RWTH vergleichbare Module im Umfang von mindestens 30 Leistungspunkten
  - inhaltlich mit dem Modulbereich Theoretische Physik des Bachelorstudiengangs Physik an der RWTH vergleichbare Module im Umfang von mindestens 28 Leistungspunkten
  - inhaltlich mit dem Modulbereich Höhere Mathematik des Bachelorstudiengangs Physik an der RWTH vergleichbare Module im Umfang von mindestens 23 Leistungspunkten
  - inhaltlich mit dem Modulbereich Praktika des Bachelorstudiengangs Physik an der RWTH vergleichbare Module im Umfang von mindestens 21 Leistungspunkten.

- (3) Der Prüfungsausschuss kann eine Zulassung mit der Auflage verbinden, bestimmte Kenntnisse bis zur Anmeldung der Master-Arbeit nachzuweisen. Art und Umfang dieser Auflagen werden vom Prüfungsausschuss individuell auf Basis der im Rahmen des vorangegangenen Studienabschlusses absolvierten Studieninhalte festgelegt, dies geschieht in Absprache mit der Fachstudienberaterin bzw. dem Fachstudienberater.
- (4) Für den Studiengang in deutscher Sprache ist die ausreichende Beherrschung der deutschen Sprache von den Studienbewerbern nachzuweisen, die Deutsch nicht als Muttersprache erlernt, die ihre Studienqualifikation nicht an einer deutschsprachigen Einrichtung erworben haben, bzw. nach erfolgreichem Abschluss eines deutschsprachigen ersten Hochschulabschlusses, für den der Nachweis nicht Voraussetzung war. Es werden folgende Nachweise anerkannt:
  - a) TestDaF (Niveaustufe 4 in allen vier Prüfungsbereichen),
  - b) Deutsche Sprachprüfung für den Hochschulzugang (DSH, Niveaustufe 2 oder 3),
  - c) Deutsches Sprachdiplom der Kultusministerkonferenz – Zweite Stufe (KMK II),
  - d) Kleines Deutsches Sprachdiplom (KDS), Großes Deutsches Sprachdiplom oder Zentrale Oberstufenprüfung (ZOP) des Goethe-Institutes,
  - e) Deutsche Sprachprüfung II des Sprachen- und Dolmetscher-Institutes München.
- (5) Die Feststellung, ob die Zugangsvoraussetzungen erfüllt sind, trifft der Prüfungsausschuss in Absprache mit dem Studierendensekretariat, bei ausländischen Studienbewerberinnen bzw. -bewerbern in Absprache mit dem International Office.
- (6) Studienbewerberinnen und Studienbewerber, die schon einen Masterstudiengang an der RWTH oder an anderen Hochschulen studiert haben, müssen vor der Einschreibung bzw. bei der Umschreibung in diesen Studiengang beim hiesigen Prüfungsausschuss die Anrechnung bisher erbrachter positiver und negativer Prüfungsleistungen beantragen, um eingeschrieben bzw. umgeschrieben werden zu können.

#### **§ 4**

#### **Regelstudienzeit, Studienumfang und Leistungspunkte**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Anfertigung der Master-Arbeit vier Semester (zwei Jahre). Das Studium kann in jedem Semester aufgenommen werden. Empfohlen wird eine Studienaufnahme im Wintersemester. Wird das Studium im Sommersemester begonnen, sollte die Fachstudienberatung wegen der konkreten Studienplanung aufgesucht werden.
- (2) Das Studium ist modular aufgebaut. Die einzelnen Module beinhalten die Vermittlung bzw. Erarbeitung eines Stoffgebietes und der entsprechenden Kompetenzen. Eine Beurteilung der Studienergebnisse durch eine Prüfung oder eine andere Form der Bewertung muss vorgesehen werden. Das Studium enthält einschließlich des Moduls Master-Arbeit und des Master-Kolloquiums insgesamt ca. 10 bis 14 Module. Alle Module sind im Modulkatalog definiert (s. Anlage 1).
- (3) Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden gemäß § 9 bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points (CP)) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen (Selbststudium). Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von et-

wa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP, der Master-Studiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

- (4) Der Studiumumfang beläuft sich zuzüglich der Master-Arbeit und dem Master-Kolloquium auf ca. 50 Semesterwochenstunden (Kontaktzeit in SWS). Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit eines Semesters. Die angegebenen SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen. Darüber hinaus sind Zeiten zur Vor- und Nachbereitung der Lehrveranstaltungen aufzubringen. Diese Zeiten gehen gemäß Absatz 3 in die Zuweisung der entsprechenden Creditanzahl ein.
- (5) Die RWTH stellt durch ihr Lehrangebot sicher, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann, dass insbesondere die für einen Studienabschluss erforderlichen Module und die zugehörigen Prüfungen sowie die Master-Arbeit im vorgesehenen Umfang und innerhalb der vorgesehenen Fristen absolviert werden können.

## **§ 5**

### **Anmeldung und Zugang zu Lehrveranstaltungen**

- (1) Die Lehrveranstaltungen des Master-Studiengangs Physik stehen den für diesen Studiengang eingeschriebenen oder als Zweithörerinnen bzw. Zweithörer zugelassenen Studierenden sowie grundsätzlich Studierenden anderer Studiengänge und Gasthörerinnen und Gasthörern der RWTH zur Teilnahme offen. Für jede Lehrveranstaltung ist eine Anmeldung über ein modulares Anmeldeverfahren erforderlich. Anmeldefrist und Anmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem rechtzeitig bekannt gegeben. Eine Orientierungsabmeldung von einer Lehrveranstaltung, die über ein Semester läuft, ist bis zum letzten Freitag im Mai bzw. November möglich (Orientierungsphase). Abweichend davon ist bei Blockveranstaltungen eine Abmeldung bis einen Tag vor dem ersten Veranstaltungstag möglich.
- (2) Machen es der angestrebte Studienerfolg, die für eine Lehrveranstaltung vorgesehene Vermittlungsform, Forschungsbelange oder die verfügbare Kapazität an Lehr- und Betreuungspersonal erforderlich, die Teilnehmerzahl einer Lehrveranstaltung zu begrenzen, so erfolgt dies nach Maßgabe des § 59 Abs. 2 HG. Dabei sind Studierende, die im Rahmen ihres Studiengangs auf den Besuch einer Lehrveranstaltung angewiesen sind vorrangig zu berücksichtigen (semesterfixierte Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung). Als weitere Kriterien werden in der nachfolgenden Reihenfolge gesetzt: die semestervariablen Pflichtleistung bzw. Wahlpflichtleistung, die Wahlleistung (§ 6 Abs. 1) und die freiwillige Zusatzleistung (gemäß § 8 Abs. 1) und der freie Zugang (Absatz 1). Der Zugang zu einer Lehrveranstaltung erfordert, dass die im Modulkatalog (Anlage 1) als Voraussetzungen bezeichneten Prüfungsleistungen erfolgreich abgelegt sind.

## **§ 6**

### **Prüfungen und Prüfungsfristen**

- (1) Die Gesamtheit der Master-Prüfung besteht aus den Prüfungsleistungen zu den einzelnen Modulen sowie der Master-Arbeit und dem Master-Kolloquium. Die Prüfungen und die Master-Arbeit werden studienbegleitend abgelegt und sollen innerhalb der festgelegten Regelstudienzeit abgeschlossen sein. Während der Prüfung müssen die Studierenden eingeschrieben sein. Die Module innerhalb des Curriculums gliedern sich in Pflicht- und Wahlpflichtmodule sowie ggfs. Wahlmodule. Pflichtmodule sind verbindlich vorgegeben. Wahlpflichtmodule gestatten eine Auswahl aus einer vorgegebenen Aufstellung alternativer Module durch die Studierenden. Darüber hinaus kann ein definierter Wahlbereich vorgesehen werden, aus dem von den Studierenden frei gewählt werden kann. Dieser Wahlbereich ist nicht mit den in § 8 genannten Zusatzmodulen gleichzusetzen. Zusatzmodule stellen Module

dar, die im Studienplan nicht vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich - auf freiwilliger Basis - belegt werden.

- (2) Für den Besuch von Lehrveranstaltungen ist eine modulare Anmeldung erforderlich. Mit der Anmeldung zur Lehrveranstaltung in Pflichtmodulen und Wahlpflichtmodulen ist eine automatisierte Folgeanmeldung zu der dazugehörigen Prüfung möglich. Diese Folgeanmeldung erfolgt automatisch zum 1.12. für das Wintersemester bzw. 1.6. für das Sommersemester des jeweiligen Jahres. § 5 Abs. 1 bleibt davon unbenommen.
- (3) Die Studierenden sollen die Lehrveranstaltungen zu dem im Studienplan vorgesehenen Zeitpunkt besuchen. Die genauen An- und Abmeldeverfahren werden im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben.
- (4) Der Prüfungsausschuss sorgt dafür, dass in jedem Prüfungszeitraum zu den zur Master-Prüfung gehörenden Fächern des jeweiligen Semesters Prüfungen erbracht werden können. In den Fächern sind mindestens zwei Prüfungstermine pro Jahr anzubieten, im Falle von Klausuren sind diese zu Vorlesungsbeginn anzukündigen.
- (5) Die gesetzlichen Mutterschutzfristen, die Fristen der Elternzeit und die Ausfallzeiten aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz sowie aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder einen in gerader Linie Verwandten oder ersten Grades Verschwägerten sind zu berücksichtigen.
- (6) Macht die Kandidatin bzw. der Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass sie bzw. er wegen länger andauernder oder ständiger körperlicher Behinderung oder chronischer Krankheit nicht in der Lage ist, eine Prüfung ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzulegen, hat die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten zu gestatten, gleichwertige Prüfungsleistungen in einer anderen Form zu erbringen. Bei der Festlegung von Pflichtpraktika bzw. verpflichtenden Auslandsaufenthalten sind Ersatzleistungen zu gestatten, wenn diese aufgrund der Beeinträchtigung auch mit Unterstützung durch die Hochschule nicht nachgewiesen werden können.
- (7) Beurlaubte Studierende sind nicht berechtigt, an der RWTH Leistungsnachweise zu erwerben oder Prüfungen abzulegen. Dies gilt nicht für die Wiederholung von nicht bestandenem Prüfungen und für Leistungsnachweise (Erfahrungsberichte) für das Auslands- oder Praxissemester selbst. Außerdem gilt dies nicht, wenn die Beurlaubung aufgrund der Pflege und Erziehung von Kindern im Sinne des § 25 Abs. 5 Bundesausbildungsförderungsgesetz oder aufgrund der Pflege der Ehegattin bzw. des Ehegatten, der eingetragenen Lebenspartnerin bzw. des eingetragenen Lebenspartners oder eines in gerader Linie Verwandten oder im ersten Grad Verschwägerten erfolgt.
- (8) Die Zulassung zu einer Modulprüfung erfordert, dass die im Modulkatalog (Anlage 1) als Zulassungsbedingung geforderten Leistungsnachweise abgelegt wurden.

## **§ 7**

### **Formen der Prüfungen**

- (1) Eine Prüfung ist im Regelfall eine Klausurarbeit oder eine mündliche Prüfung. Prüfungen können aber auch in Form eines Referates, einer Hausarbeit, einer Studienarbeit, einer Projektarbeit oder eines Kolloquiums erbracht werden. Im Rahmen eines Moduls kann die Vorlage von Teilnahmenachweisen sowie Leistungsnachweisen verlangt werden. Ein Leistungs- oder Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen innerhalb eines Moduls definiert werden. Leistungsnachweise können in den

gleichen Formen wie die Prüfungen erworben werden. Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung.

- (2) Die endgültige Form der Prüfung im Fall von alternativen Möglichkeiten und die zugelassenen Hilfsmittel werden in der Regel zu Beginn der Lehrveranstaltung, spätestens bis vier Wochen vor dem Prüfungstermin bekannt gegeben. § 13 Abs.5 bleibt davon unberührt. Ebenso ist mitzuteilen, wie die Einzelbewertungen der Prüfungen in die Gesamtbewertung der Prüfung zu der Lehrveranstaltung einfließen. Der Prüfungstermin und der Name der oder des Prüfenden müssen spätestens bis Mitte Mai bzw. Mitte November im CAMPUS-Informationssystem bekannt gegeben werden. Für mündliche Prüfungen kann auch ein Termin individuell vereinbart werden, der Name des Prüfers muss jedoch feststehen.
- (3) In den **mündlichen Prüfungen** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er die Zusammenhänge des Prüfungsgebietes erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Durch die mündliche Prüfung soll ferner festgestellt werden, ob die Kandidatin bzw. der Kandidat über breites Grundlagenwissen verfügt. Mündliche Prüfungen werden entweder von mehreren Prüfenden (Kollegialprüfung) oder von einer bzw. einem Prüfenden in Gegenwart einer bzw. eines sachkundigen Beisitzenden als Gruppenprüfung mit nicht mehr als vier Kandidatinnen bzw. Kandidaten oder als Einzelprüfung abgelegt. Hierbei wird jede Kandidatin bzw. jeder Kandidat in einem Prüfungsfach bzw. Stoffgebiet grundsätzlich nur von einer Prüfenden bzw. einem Prüfenden geprüft. Vor der Festsetzung der Note gemäß § 9 Abs. 1 hat die bzw. der Prüfende die Beisitzende bzw. den Beisitzenden zu hören. Die wesentlichen Gegenstände und Ergebnisse der mündlichen Prüfung sind in einem Protokoll festzuhalten. Das Ergebnis der Prüfung ist der Kandidatin bzw. dem Kandidaten im Anschluss an die mündliche Prüfung bekannt zu geben. Die Dauer einer mündlichen Prüfung beträgt pro Kandidatin bzw. Kandidat mindestens 20 und höchstens 40 Minuten. Im Rahmen einer Gruppenprüfung ist darauf zu achten, dass der gleiche Zeitraum pro Kandidatin bzw. Kandidat wie bei einer Einzelprüfung eingehalten wird.
- (4) Studierende, die sich in einem späteren Prüfungszeitraum der gleichen Prüfung unterziehen wollen, können nach Maßgabe der räumlichen Verhältnisse als Zuhörerinnen bzw. Zuhörer zugelassen werden, sofern die Kandidatin bzw. der Kandidat nicht widerspricht. Die Zulassung erstreckt sich nicht auf die Beratung und Bekanntgabe des Prüfungsergebnisses.
- (5) In den **Klausurarbeiten** soll die Kandidatin bzw. der Kandidat nachweisen, dass sie bzw. er in begrenzter Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln ein Problem mit den geläufigen Methoden des Faches erkennen und Wege zu einer Lösung finden kann. Die Dauer einer Klausur beträgt mindestens 60 und höchstens 180 Minuten und wird für die betreffenden Module im Modulkatalog (Anlage 1) festgelegt.
- (6) Im Rahmen von Klausuren können auch Multiple Choice Aufgaben gestellt werden. Einzelheiten der Bewertung sind § 9 Abs. 2 bis 3 zu entnehmen.
- (7) Jede Klausurarbeit ist von der bzw. dem Prüfenden zu bewerten. Wird eine Klausurarbeit gemäß § 13 Abs. 4 von zwei Prüfenden bewertet, so ergibt sich die Note der Klausurarbeit aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen. Die Prüfenden können fachlich geeigneten Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeitern, die einen entsprechenden Mastergrad oder einen vergleichbaren oder höherwertigen Abschluss haben, die Vorkorrektur der Klausurarbeit übertragen. Im Fall von mündlichen Ergänzungsprüfungen gemäß § 13 Abs. 2 ist die Bewertung durch eine Prüfende bzw. einen Prüfenden ausreichend.
- (8) Ein **Referat** ist ein Vortrag von mindestens 20 und höchstens 60 Minuten Dauer auf der Grundlage einer schriftlichen Ausarbeitung. Dabei sollen die Studierenden nachweisen, dass sie zur wissenschaftlichen Ausarbeitung eines Themas unter Berücksichtigung der Zusammenhänge des Faches in der Lage sind und die Ergebnisse mündlich vorstellen können.

- (9) Im Rahmen einer **schriftlichen Hausarbeit** wird eine Aufgabenstellung aus dem Bereich der Lehrveranstaltung ggf. unter Heranziehung der einschlägigen Literatur und weiterer geeigneter Hilfsmittel sachgemäß bearbeitet und geeigneten Lösungen zugeführt. Die Hilfsmittel werden zusammen mit der Aufgabenstellung bekannt gegeben. § 7 Abs.7 Satz 2 gilt entsprechend.
- (10) In **schriftlichen Hausaufgaben**, die begleitend während des Semesters ausgegeben und bewertet werden, soll die bzw. der Studierende schrittweise auf nachfolgende Prüfungsleistungen vorbereitet werden. Der Erfolg in diesen semesterbegleitenden Hausaufgaben kann zur Zulassungsvoraussetzung für die nachfolgende abschließende Prüfungsleistung gemacht werden. Die Dozentin bzw. der Dozent gibt zu Beginn des Semesters, spätestens jedoch bis zum Termin der ersten Veranstaltung, die genauen Kriterien für den Erwerb der Zulassungsvoraussetzung im Campus-System bekannt.
- (11) Im Rahmen einer **Projektarbeit** wird selbstständig eine eng umrissene, wissenschaftliche Problemstellung unter Anleitung schriftlich dokumentiert.
- (12) Im Rahmen einer **Studienarbeit** bearbeiten die Studierenden eine Aufgabenstellung aus dem Bereich des Master-Studiengangs.
- (13) Prüfungen gemäß Absatz 8 bis 11 können auch als Gruppenleistung zugelassen werden, sofern eine individuelle Bewertung des Anteils eines jeden Gruppenmitglieds möglich ist.
- (14) Im **Kolloquium** sollen die Studierenden nachweisen, dass sie im Gespräch mit der bzw. dem Prüfenden und weiteren Teilnehmerinnen und Teilnehmern des Kolloquiums Zusammenhänge des Faches erkennen und spezielle Fragestellungen in diesem Zusammenhang einordnen vermögen. Das Kolloquium kann mit einem Referat gemäß Absatz 8 begonnen werden.
- (15) Im **Praktikum** sollen die Studierenden das selbstständige experimentelle Arbeiten, die Auswertung von Messdaten und die wissenschaftliche Darstellung der Messergebnisse erlernen. Als Prüfungsleistungen in den Praktika können das Fachwissen der Studierenden, das experimentelle Geschick und die Qualität der wissenschaftlichen Ausarbeitung bewertet werden. Werden die Praktika in Kleingruppen durchgeführt, wird die Leistung der bzw. des Studierenden bewertet.
- (16) Klausuren können auch in Form von e-Tests abgelegt werden. E-Tests sind multimedial gestützte Prüfungsleistungen, die in der Regel von zwei Prüfenden erarbeitet werden. Sie bestehen zum Beispiel in der Bearbeitung von Freitextaufgaben, Lückentexten und Zuordnungsaufgaben. Vor der Durchführung multimedial gestützter Prüfungsaufgaben ist sicherzustellen, dass die elektronischen Daten eindeutig identifiziert sowie unverwechselbar und dauerhaft den Studierenden zugeordnet werden können. Die Prüfung ist in Anwesenheit einer fachlich sachkundigen Person (Protokollführende bzw. Protokollführender) im Sinne von § 11 durchzuführen. Über den Prüfungsverlauf ist ein Protokoll anzufertigen, das die Namen der bzw. des Protokollführenden sowie der teilnehmenden Studierenden, Beginn und Ende der Prüfung sowie eventuell besondere Vorkommnisse enthält. Den Studierenden ist gemäß § 21 Einsicht in die multimediale Prüfung zu gewähren.

## § 8

### Zusätzliche Module

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich in weiteren, frei wählbaren Modulen einer Prüfung unterziehen (zusätzliche Module).

- (2) Das Ergebnis der Prüfung in diesen Modulen wird auf Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten in das Zeugnis aufgenommen, jedoch bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht mit einbezogen.

## § 9

### Bewertung der Prüfungsleistungen und Bildung der Noten

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfenden festgesetzt. Für die Bewertung sind folgende Noten zu verwenden:

1 = sehr gut	eine hervorragende Leistung;
2 = gut	eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Anforderungen liegt;
3 = befriedigend	eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht;
4 = ausreichend	eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt;
5 = nicht ausreichend	eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt.

Durch Erniedrigen oder Erhöhen der einzelnen Noten um 0,3 können zur differenzierten Bewertung Zwischenwerte gebildet werden. Die Noten 0,7; 4,3; 4,7 und 5,3 sind dabei ausgeschlossen. Nicht benotete Leistungen erhalten die Bewertung „bestanden“ bzw. „nicht bestanden“.

- (2) Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen. Die Bewertungskriterien müssen auf dem Klausurbogen sowie 14 Tage vor der Prüfung per Aushang oder im Campus-Informationssystem bekannt gegeben werden. Eine Klausur mit ausschließlich Multiple-Choice-Aufgaben gilt als bestanden, wenn

- a) 60% der gestellten Fragen zutreffend beantwortet sind oder
- b) die Zahl der zutreffend beantworteten Fragen um nicht mehr als 22% die durchschnittliche Prüfungsleistung der Kandidatinnen und Kandidaten unterschreitet, die erstmals an der Prüfung teilgenommen haben.

- (3) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat gemäß Absatz 2 die Mindestzahl der Aufgaben richtig beantwortet und damit die Prüfung bestanden, so lautet die Note wie folgt:

- sehr gut, falls sie bzw. er mindestens 75%
- gut, falls sie bzw. er mindestens 50% aber weniger als 75%
- befriedigend, falls sie bzw. er mindestens 25% aber weniger als 50%
- ausreichend, falls sie bzw. er keine oder weniger als 25%

der darüber hinausgehenden Aufgaben zutreffend beantwortet hat.

- (4) Besteht eine Klausur sowohl aus Multiple Choice als auch aus anderen Aufgaben, so werden die Multiple-Choice-Aufgaben nach den Absätzen 2 und 3 bewertet. Die übrigen Aufgaben werden nach dem für sie üblichen Verfahren beurteilt. Die Note wird aus den gewichteten Ergebnissen beider Aufgabenteile errechnet. Die Gewichtung erfolgt nach dem Anteil der Aufgabentypen an der Klausur.

- (5) Eine Bewertung der Prüfung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Prüfung bzw. bei der Abgabe einer zu bewertenden Leistung im Studiengang eingeschrieben ist. Die Bewertung für die Prüfungen ist nach spätestens sechs Wochen mitzuteilen, dabei muss sichergestellt werden, dass die Bewertung spätestens zehn Tage vor einer möglichen Wiederholungsprüfung vorliegt. Eine Benachrichtigung der Studierenden zur Benotung erfolgt automatisiert über das CAMPUS-Informationssystem an die RWTH-E-Mail-Kontaktadresse sowie über Aushang. Studierende können ihren aktuellen Notenspiegel im CAMPUS-Informationssystem abfragen.
- (6) Eine Prüfung ist bestanden, wenn die Note mindestens "ausreichend" (4,0) ist. Wenn eine Prüfung aus mehreren Teilleistungen besteht, ergibt sich die Note unter Berücksichtigung aller Teilleistungen. Hierbei muss jede Teilleistung mindestens mit der Note „ausreichend“ (4,0) bewertet worden oder bestanden sein. Für die Noten gilt Absatz 7 entsprechend.
- (7) Ein Modul ist bestanden, wenn alle zugehörigen Prüfungen mit einer Note von mindestens „ausreichend“ (4,0) bestanden sind, und alle weiteren zugehörigen CP (z.B. Teilnahme- und Leistungsnachweise) erbracht sind. Für jedes Modul werden die CP gemäß Modulkatalog (Anlage 1) angerechnet.
- (8) Die Gesamtnote wird aus den Noten der Module und der Note der Master-Arbeit gebildet, wobei die einzelnen Noten mit den dazugehörigen Leistungspunkten gewichtet werden. Hierbei bleiben das Masterpraktikum und das Masterseminar unberücksichtigt. Die Noten der Masterarbeit und des Masterkolloquiums werden mit dem zweifachen Wert ihrer Leistungspunkte gewichtet.

Die Gesamtnote der bestandenen Master-Prüfung lautet:

bei einem Durchschnitt bis 1,5	= sehr gut,
bei einem Durchschnitt von 1,6 bis 2,5	= gut,
bei einem Durchschnitt von 2,6 bis 3,5	= befriedigend,
bei einem Durchschnitt von 3,6 bis 4,0	= ausreichend.

Die schlechteste der gewichteten Modulnoten der Module, die nach Studienverlaufsplan dem ersten Studienjahr zuzuordnen sind, bleibt auf Antrag des Studierenden an den Prüfungsausschuss unberücksichtigt, sofern alle Modulprüfungen innerhalb der Regelstudienzeit bestanden wurden.

- (9) Bei der Bildung der Noten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle hinter dem Komma berücksichtigt. Alle weiteren Stellen werden ohne Rundung gestrichen.
- (10) Anstelle der Gesamtnote „sehr gut“ nach Absatz 8 wird das Gesamturteil „mit Auszeichnung bestanden“ erteilt, wenn die Master-Arbeit mit 1,0 bewertet und der gewichtete Durchschnitt aller anderen Noten der Master-Prüfung nicht schlechter als 1,3 ist.

## § 10 Prüfungsausschuss

- (1) Für die Organisation der Prüfungen und die durch diese Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben bildet die Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften einen Prüfungsausschuss. Der Prüfungsausschuss besteht aus der bzw. dem Vorsitzenden, deren

bzw. dessen Stellvertretung und fünf weiteren stimmberechtigten Mitgliedern. Die bzw. der Vorsitzende, die Stellvertretung und zwei weitere Mitglieder werden aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren, ein Mitglied wird aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter und zwei Mitglieder werden aus der Gruppe der Studierenden gewählt. Für die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden Vertreterinnen bzw. Vertreter gewählt. Die Amtszeit der Mitglieder aus der Gruppe der Professorinnen und Professoren und aus der Gruppe der wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beträgt zwei Jahre, die Amtszeit der studentischen Mitglieder ein Jahr. Wiederwahl ist zulässig.

- (2) Der Prüfungsausschuss ist Behörde im Sinne des Verwaltungsverfahrens- und des Verwaltungsprozessrechts.
- (3) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Prüfungsordnung eingehalten werden, und sorgt für die ordnungsgemäße Durchführung der Prüfungen. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Darüber hinaus hat der Prüfungsausschuss regelmäßig, mindestens einmal im Jahr, der Fakultät über die Entwicklung der Prüfungen und Studienzeiten zu berichten. Er gibt Anregungen zur Reform der Prüfungsordnung und des Studienverlaufsplanes und legt die Verteilung der Noten und der Gesamtnoten offen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle auf die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden übertragen. Dies gilt nicht für Entscheidungen über Widersprüche und den Bericht an die Fakultät.
- (4) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn neben der bzw. dem Vorsitzenden oder deren bzw. dessen Stellvertretung zwei weitere stimmberechtigte Professorinnen bzw. Professoren oder deren Vertretung und mindestens zwei weitere stimmberechtigte Mitglieder oder deren Vertreterinnen bzw. Vertreter anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Bei Stimmgleichheit entscheidet die Stimme der bzw. des Vorsitzenden. Die studentischen Mitglieder des Prüfungsausschusses wirken bei der Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (5) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme der Prüfungen beizuwohnen.
- (6) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nichtöffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses und die Vertreterinnen bzw. Vertreter unterliegen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch die Vorsitzende bzw. den Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zur Verschwiegenheit zu verpflichten.
- (7) Der Prüfungsausschuss bedient sich bei der Wahrnehmung seiner Aufgaben der Verwaltungshilfe des Zentralen Prüfungsamts (ZPA).

## **§ 11**

### **Prüfende und Beisitzende**

- (1) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestellt die Prüfenden. Die Prüfenden bestellen ggfs. die Beisitzenden. Die Bestellung ist aktenkundig zu machen. Zu Prüfenden dürfen nur Personen bestellt werden, die mindestens die entsprechende oder eine vergleichbare Abschlussprüfung abgelegt und, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem der Prüfung vorangehenden Studienabschnitt eine selbständige Lehrtätigkeit in dem betreffenden Modul ausgeübt haben. Zu Beisitzenden dürfen nur Personen bestellt werden, die über einen entsprechenden oder gleichwertigen Abschluss verfügen.

- (2) Die Prüfenden sind in ihrer Prüfungstätigkeit unabhängig. § 10 Abs. 6 Satz 2 gilt entsprechend. Dies gilt auch für die Beisitzenden.
- (3) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann für die Master-Arbeit sowie die schriftlichen bzw. mündlichen Prüfungen Prüfende vorschlagen. Auf die Vorschläge der Kandidatin bzw. des Kandidaten soll nach Möglichkeit Rücksicht genommen werden. Die Vorschläge begründen jedoch keinen Anspruch.
- (4) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses sorgt dafür, dass der Kandidatin bzw. dem Kandidaten die Namen der Prüfenden rechtzeitig bis Mitte Mai bzw. Mitte November bekannt gegeben werden. Die Bekanntmachung durch Aushang oder im CAMPUS-Informationssystem ist ausreichend.

## **§ 12**

### **Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen und Einstufung in höhere Fachsemester**

- (1) Bestandene und nicht bestandene Leistungen, die an einer anderen Hochschule im Geltungsbereich des Grundgesetzes in einem gleichen Studiengang erbracht worden sind, werden von Amts wegen angerechnet. Bestandene und nicht bestandene Leistungen in anderen Studiengängen oder an anderen Hochschulen sowie an staatlichen oder staatlich anerkannten Berufsakademien im Geltungsbereich des Grundgesetzes sind anzurechnen, sofern keine wesentlichen Unterschiede nachgewiesen, festgestellt und begründet werden können; dies gilt auf Antrag auch für Leistungen an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes. Auf Antrag kann die Hochschule sonstige Kenntnisse und Qualifikationen auf der Grundlage der eingereichten Unterlagen anrechnen.
- (2) Wesentliche Unterschiede bestehen insbesondere dann, wenn die erworbenen Kompetenzen den Anforderungen des Masterstudiengangs Physik nicht entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Für Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen, die außerhalb des Geltungsbereichs des Grundgesetzes erbracht wurden, sind die von der Kultusministerkonferenz gebilligten Äquivalenzvereinbarungen sowie Absprachen im Rahmen der Hochschulpartnerschaft zu beachten. Im Übrigen kann bei Zweifeln die Zentralstelle für ausländisches Bildungswesen gehört werden.
- (3) Die bzw. der Studierende hat die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen in deutscher Sprache vorzulegen. Von Unterlagen, die nicht in deutscher Sprache abgefasst sind, sind auf Verlangen des Prüfungsausschusses beglaubigte Übersetzungen beizufügen. Die Unterlagen müssen Aussagen zu den erworbenen Kompetenzen und in diesem Zusammenhang bestandenen, nicht-bestandenen oder erbrachten Leistungen sowie den sonstigen Kenntnissen und Qualifikationen enthalten, die jeweils angerechnet werden sollen. Bei einer Anrechnung von Studienzeiten und Leistungen aus Studiengängen sind in der Regel die entsprechenden Modulbeschreibungen sowie das Transcript of Records oder ein vergleichbares Dokument vorzulegen.
- (4) Die Studien- und Prüfungsleistungen von Schülerinnen und Schülern, die im Einzelfall aufgrund besonderer Begabungen als Jungstudierende außerhalb der Einschreibungsordnung zu Lehrveranstaltungen und Prüfungen zugelassen wurden, werden bei einem späteren Studium auf Antrag angerechnet.

- (5) Zuständig für Anrechnungen nach den Absätzen 1 bis 4 ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellung, ob wesentliche Unterschiede vorliegen, ist in der Regel eine Fachvertreterin bzw. ein Fachvertreter zu hören.
- (6) Werden Studien- und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen und in die Berechnung der Fachnote einzubeziehen. Bei unvergleichbaren Notensystemen wird der Vermerk „angerechnet“ aufgenommen. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet.

### **§ 13**

#### **Wiederholung von Prüfungen, der Master-Arbeit und Verfall des Prüfungsanspruchs**

- (1) Bei „nicht ausreichenden“ Leistungen können die Prüfungen zweimal, die Master-Arbeit kann einmal wiederholt werden. Die Rückgabe des Themas der Master-Arbeit ist jedoch nur zulässig, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat bei der Anfertigung der ersten Master-Arbeit von dieser Möglichkeit keinen Gebrauch gemacht hat. Es besteht die Möglichkeit, Prüfungen innerhalb eines Wahlpflichtbereichs (Vertiefungsrichtung) bzw. innerhalb des Wahlbereichs auszutauschen. Einzelheiten regelt der Prüfungsausschuss.
- (2) Erreicht eine Kandidatin bzw. eine Kandidat in der zweiten Wiederholung einer Klausur die Note „nicht ausreichend“ (5,0) und wurde diese Note nicht auf Grund eines Täuschungsversuchs, eines Versäumnisses oder eines Rücktritts ohne triftige Gründe gemäß § 14 Abs. 2 festgesetzt, so ist ihr bzw. ihm vor einer Festsetzung der Note „nicht ausreichend“ die Möglichkeit zu bieten, sich einer mündlichen Ergänzungsprüfung zu unterziehen. Der Termin für die mündliche Ergänzungsprüfung wird im Termin zur Klausureinsicht festgelegt und findet spätestens innerhalb der nächsten vier Wochen ab Klausureinsicht statt. Für die Abnahme der mündlichen Ergänzungsprüfung gilt § 7 Abs. 3 entsprechend. Aufgrund der mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.
- (3) Die wiederholte Master-Arbeit muss spätestens drei Semester nach dem Fehlversuch der ersten Arbeit angemeldet werden. Die Inanspruchnahme von Schutzbestimmungen entsprechend den §§ 3, 4, 6 und 8 des Mutterschutzgesetzes und entsprechend den Fristen des Bundeserziehungsgeldgesetzes über die Elternzeit sowie die Berücksichtigung von Ausfallzeiten durch die Pflege von Personen im Sinne von § 48 Abs. 5 S. 2 Nr. 5 HG werden auf diese Frist nicht angerechnet. Wer diese Frist überschreitet, verliert ihren bzw. seinen Prüfungsanspruch, es sei denn, dass sie bzw. er das Versäumnis nicht zu vertreten hat.
- (4) Prüfungsleistungen in schriftlichen und mündlichen Prüfungen, mit denen ein Studiengang laut Studienverlaufsplan abgeschlossen wird, und in Wiederholungsprüfungen, bei deren endgültigem Nichtbestehen keine Ausgleichsmöglichkeit vorgesehen ist, sind von mindestens zwei Prüfenden zu bewerten. § 7 Abs. 7 bleibt davon unberührt.
- (5) Wiederholungsprüfungen können von den Prüfenden in schriftlicher und mündlicher Form abgenommen werden. Die Studierenden werden spätestens zwei Wochen vor der Wiederholungsprüfung per Aushang darüber informiert, ob die Wiederholungsprüfung mündlich oder schriftlich durchgeführt wird.
- (6) Setzt sich eine Prüfung aus mehreren Prüfungsteilen zusammen, muss im Falle des Nichtbestehens eines Prüfungsteils lediglich der nicht bestandene Prüfungsteil wiederholt werden.
- (7) Ein Modul ist endgültig nicht bestanden, wenn noch zum Bestehen erforderliche Prüfungen nicht mehr wiederholt werden können.

- (8) Die Master-Prüfung ist endgültig nicht bestanden, wenn zum Bestehen eines Moduls notwendige Leistungen nicht mehr wiederholt werden können oder wenn die zweite Master-Arbeit mit „nicht ausreichend“ bewertet wurde oder als „nicht ausreichend“ bewertet gilt.

## § 14

### **Abmeldung, Versäumnis, Rücktritt, Täuschung, Ordnungsverstoß**

- (1) Die Kandidatin bzw. der Kandidat kann sich bis eine Woche vor dem jeweiligen Prüfungstermin ohne Angabe von Gründen von Prüfungen abmelden.
- (2) Eine Prüfungsleistung gilt als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zu einem Prüfungstermin ohne triftige Gründe nicht erscheint oder wenn sie bzw. er nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe von der Prüfung zurücktritt. Dasselbe gilt, wenn eine schriftliche Prüfungsleistung nicht innerhalb der vorgegebenen Bearbeitungszeit erbracht wird. In diesem Fall besteht kein Anrecht auf eine mündliche Ergänzungsprüfung.
- (3) Die für den Rücktritt oder das Versäumnis geltend gemachten Gründe müssen dem Prüfungsausschuss unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit der Kandidatin bzw. des Kandidaten ist die Vorlage eines ärztlichen Attestes erforderlich. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses kann im Einzelfall die Vorlage eines Attestes einer Vertrauensärztin bzw. eines Vertrauensarztes, die bzw. der vom Prüfungsausschuss benannt wurde, verlangen. Erkennt der Prüfungsausschuss die Gründe nicht an, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten dies schriftlich mitgeteilt. Die bereits vorliegenden Prüfungsergebnisse sind anzurechnen.
- (4) Die Kandidatin bzw. der Kandidat hat bei schriftlichen Prüfungen - mit Ausnahme von Klausuren unter Aufsicht - an Eides statt zu versichern, dass die Prüfungsleistung von ihr bzw. von ihm ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht worden ist.
- (5) Versucht die Kandidatin bzw. der Kandidat das Ergebnis einer Prüfungsleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Feststellung wird von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder von der für die Aufsichtführung zuständigen Person getroffen und aktenkundig gemacht. Eine Kandidatin bzw. ein Kandidat, die bzw. der den ordnungsgemäßen Ablauf der Prüfung stört, kann von der bzw. dem jeweiligen Prüfenden oder der aufsichtführenden Person in der Regel nach Abmahnung von der Fortsetzung der Prüfungsleistung ausgeschlossen werden. In diesem Fall gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Die Gründe für den Ausschluss sind aktenkundig zu machen. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann die Kandidatin bzw. der Kandidat zudem exmatrikuliert werden.
- (6) Belastende Entscheidungen sind der Kandidatin bzw. dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## II. Master-Prüfung und Master-Arbeit

### § 15

#### Art und Umfang der Master-Prüfung

- (1) Die Master-Prüfung besteht aus
  1. den Prüfungen und sonstigen Leistungen zu den Modulen, die im Modulkatalog gemäß Anlage 1 aufgeführt sind, sowie
  2. der Master-Arbeit und dem Master-Vortragsskolloquium.
- (2) Die Reihenfolge der Lehrveranstaltungen sowie der Prüfungen und Leistungsnachweise sollte sich am Studienverlaufsplan orientieren. Prüfungen und Leistungsnachweise werden studienbegleitend abgelegt. Das Thema der Master-Arbeit kann erst ausgegeben werden, wenn 60 CP erreicht sind.
- (3) Die Gegenstände der Prüfungen und Leistungsnachweise werden durch die Inhalte der zugehörigen Lehrveranstaltungen gemäß Modulhandbuch bestimmt.

### § 16

#### Master-Arbeit

- (1) Die Master-Arbeit besteht aus einer schriftlichen Arbeit der Kandidatin bzw. des Kandidaten. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.
- (2) Die Master-Arbeit kann von jeder bzw. jedem in Forschung und Lehre an der RWTH tätigen Professorin bzw. Professor oder habilitierten Mitarbeiterin bzw. Mitarbeiter der Fachgruppe Physik ausgegeben und betreut werden. Lehrbeauftragte und wissenschaftliche Mitarbeiterinnen bzw. Mitarbeiter können bei der Betreuung mitwirken. In Ausnahmefällen kann die Master-Arbeit mit Zustimmung des Prüfungsausschusses außerhalb der Fachgruppe Physik bzw. außerhalb der RWTH ausgegeben und ausgeführt werden, wenn sie von einer der in Satz 1 genannten Personen als Zweitgutachterin bzw. Zweitgutachter mit betreut wird.
- (3) Auf besonderen Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten sorgt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dafür, dass sie bzw. er zum vorgesehenen Zeitpunkt das Thema einer Master-Arbeit erhält. Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist Gelegenheit zu geben, für das Thema Vorschläge zu machen.
- (4) Die Master-Arbeit kann im Einvernehmen mit der Prüferin bzw. dem Prüfer wahlweise in deutscher oder englischer Sprache abgefasst werden.
- (5) Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses teilt der Kandidatin bzw. dem Kandidaten den Abgabetermin mit. Der Zeitpunkt der Ausgabe sowie die Themenstellung sind aktenkundig zu machen.
- (6) Die Bearbeitungszeit für die Master-Arbeit beträgt in der Regel sechs Monate. Der Umfang der schriftlichen Ausarbeitung sollte ohne Anlage 80 Seiten nicht überschreiten. Thema und Aufgabenstellung müssen so beschaffen sein, dass eine Fertigstellung innerhalb der vorgegebenen Frist mit einem äquivalenten Arbeitsaufwand von sechs Monaten Vollzeitarbeit erreicht werden kann. In Absprache mit der Betreuerin bzw. dem Betreuer und der Fachstudienberatung kann eine Bearbeitung in Teilzeit in einem Zeitraum von maximal 12 Monaten

stattfinden. Dies ist beim Prüfungsausschuss zu beantragen und muss von diesem genehmigt werden. Das Thema kann nur einmal und nur innerhalb des ersten Monats der Bearbeitungszeit zurückgegeben werden. Ausnahmsweise kann der Prüfungsausschuss im Einzelfall auf begründeten Antrag der Kandidatin bzw. des Kandidaten und bei Befürwortung durch die Aufgabenstellerin bzw. den Aufgabensteller die Bearbeitungszeit um bis zu sechs Wochen verlängern.

- (7) Die Ergebnisse der Master-Arbeit präsentiert die Kandidatin bzw. der Kandidat im Rahmen eines Master-Vortragsskolloquiums. Hinsichtlich der Durchführung gilt § 7 Abs. 14 entsprechend.

## **§ 17**

### **Annahme und Bewertung der Master-Arbeit**

- (1) Die Master-Arbeit ist fristgemäß in dreifacher Ausfertigung beim Zentralen Prüfungsamt abzuliefern. Der Abgabeterminpunkt ist aktenkundig zu machen. Wird die Master-Arbeit nicht fristgemäß abgeliefert, gilt sie als mit „nicht ausreichend“ (5,0) bewertet. Eine Bewertung erfolgt nur, wenn die Kandidatin bzw. der Kandidat zum Zeitpunkt der Abgabe im Studiengang eingeschrieben ist.
- (2) Prüfende bzw. Prüfender soll diejenige bzw. derjenige sein, die bzw. der das Thema gestellt hat. Die Arbeit stellt regelmäßig die letzte Prüfungsleistung dar und ist stets von zwei Prüfenden gemäß § 9 Abs.1 mit einer schriftlichen Begründung zu bewerten. Die Note für die Arbeit wird aus dem arithmetischen Mittel der Einzelbewertungen gemäß § 9 Abs. 1 gebildet, sofern die Differenz nicht mehr als 2,0 beträgt. Beträgt die Differenz mehr als 2,0 oder lautet eine Bewertung „nicht ausreichend“, die andere aber „ausreichend“ oder besser, wird von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses eine dritte Prüfende bzw. ein dritter Prüfender zur Bewertung der Master-Arbeit bestimmt, die bzw. der die Note im Rahmen der Vornoten innerhalb von vier Wochen abschließend festlegt.
- (3) Die Bekanntgabe der Note soll – mit Ausnahme Absatz 2 Satz 4 - spätestens acht Wochen nach dem jeweiligen Abgabetermin erfolgen. Erfolgt diese Bekanntgabe nicht fristgerecht, ist der Prüfungsausschuss berechtigt, andere Prüfende zu bestimmen.
- (4) Für die schriftliche Ausarbeitung der Master-Arbeit werden 25 CP, für das Masterkolloquium 5 CP vergeben.

## **§ 18**

### **Bestehen der Master- Prüfung**

Die Master-Prüfung ist bestanden, wenn alle erforderlichen Module bestanden sind und die Note der Master- Arbeit mindestens „ausreichend“ (4,0) lautet. Mit Bestehen der Master-Prüfung ist das Master-Studium beendet.

### III. Schussbestimmungen

#### § 19

#### Zeugnis, Urkunde und Bescheinigungen

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Master-Prüfung bestanden, so erhält sie bzw. er spätestens drei Monate nach der letzten Prüfungsleistung über die Ergebnisse ein Zeugnis. Das Zeugnis enthält die Module und die Master-Arbeit mit den jeweiligen Noten und Leistungspunkten (CP) sowie die Gesamtnote. In das Zeugnis werden auch das Thema der Master-Arbeit sowie die zusätzlichen Module aufgenommen. Die Gesamtnote wird sowohl verbal als auch als Zahl mit einer Dezimalstelle angegeben. Das Zeugnis ist von der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu unterzeichnen.
- (2) Das Zeugnis trägt das Datum des Tages, an dem die letzte Prüfung bestanden oder der letzte Leistungsnachweis erbracht wurde.
- (3) Das Zeugnis wird in deutscher und englischer Sprache abgefasst.
- (4) Gleichzeitig mit dem Zeugnis wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten eine in deutscher und englischer Sprache abgefasste Urkunde mit dem Datum des Zeugnisses ausgehändigt. Darin wird die Verleihung des Mastergrades beurkundet. Die Masterurkunde wird von der Dekanin bzw. dem Dekan der Fakultät und der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet.
- (4) Mit dem Zeugnis wird der Absolventin bzw. dem Absolventen ein in deutscher und englischer Sprache abgefasstes Diploma Supplement ausgehändigt. Das Diploma Supplement informiert über das individuelle fachliche Profil des absolvierten Studienganges. Das Diploma Supplement weist auch eine ECTS-Bewertungsskala aus.
- (5) Ist die Master-Prüfung endgültig nicht bestanden, erteilt die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses der Kandidatin bzw. dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen ist.
- (6) Studierende, welche die Hochschule ohne Studienabschluss verlassen, erhalten auf Antrag ein Leistungszeugnis über die insgesamt erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen.

#### § 20

#### Ungültigkeit der Master- Prüfung, Aberkennung des akademischen Grades

- (1) Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat bei einer Prüfung getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Prüfungsleistungen, bei deren Erbringung die Kandidatin bzw. der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Prüfung ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass die Kandidatin bzw. der Kandidat hierüber täuschen wollte, und wird diese Tatsache erst nach der Aushändigung des Zeugnisses bekannt, wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt. Hat die Kandidatin bzw. der Kandidat die Zulassung vorsätzlich zu Unrecht erwirkt, entscheidet der Prüfungsausschuss unter Beachtung des Verwaltungsverfahrensgesetzes für das Land Nordrhein-Westfalen über die Rechtsfolgen.
- (3) Vor einer Entscheidung ist der bzw. dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.

- (4) Das unrichtige Prüfungszeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls ein neues auszustellen. Eine Entscheidung nach Absatz 1 und Absatz 2 Satz 2 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Prüfungszeugnisses ausgeschlossen.
- (5) Ist die Prüfung insgesamt für nicht bestanden erklärt worden, sind der akademische Grad durch die Fakultät abzuerkennen und die Urkunde einzuziehen.

## **§ 21**

### **Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Der Kandidatin bzw. dem Kandidaten ist die Möglichkeit zu geben, nach Bekanntgabe der Noten Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftlichen Prüfungsarbeiten zu nehmen. Zeit und Ort der Einsichtnahme sind vor oder während der Prüfung, spätestens mit Bekanntgabe der Note mitzuteilen. Für die Einsichtnahme muss den Studierenden mindestens 15 Minuten Zeit eingeräumt werden.
- (2) Sofern Absatz 1 keine Anwendung findet, wird der Kandidatin bzw. dem Kandidaten nach Abschluss des Prüfungsverfahrens auf Antrag Einsicht in die schriftlichen Prüfungsarbeiten, die darauf bezogenen Gutachten der Prüfenden und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (3) Der Antrag ist binnen eines Monats nach Aushändigung des Prüfungszeugnisses bei der bzw. dem Vorsitzenden des Prüfungsausschusses zu stellen. Die bzw. der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

## **§ 22**

### **Inkrafttreten, Veröffentlichung und Übergangsbestimmungen**

- (1) Diese Prüfungsordnung, in der Fassung der ersten Änderungsordnung, tritt zum Sommersemester (SoSe) 2014 in Kraft und wird in den Amtlichen Bekanntmachungen der RWTH veröffentlicht.
- (2) Diese Prüfungsordnung findet auf alle Studierenden Anwendung, die sich ab dem Wintersemester 2011/2012 erstmalig für den Master-Studiengang Physik an der RWTH Aachen eingeschrieben haben.
- (3) Die Änderungen, die mit der ersten Änderungsordnung vom 10.03.2014 vorgenommen wurden, gelten ab dem SoSe 2014. Sie finden jedoch nicht rückwirkend Anwendung.

Ausgefertigt aufgrund der Beschlüsse des Fakultätsrats der Fakultät für Mathematik, Informatik und Naturwissenschaften vom 06.07.2011 und vom 18.12.2013.

Für den Rektor  
Der Kanzler  
der Rheinisch-Westfälischen  
Technischen Hochschule Aachen

Aachen, den 10.03.2014

gez. Nettekoven  
Manfred Nettekoven

# Anlage 1

## Modulkatalog

Dieser Modulkatalog gibt den aktuellen Stand gemäß dem Tag der Beschlussfassung der Prüfungsordnung wieder, nachfolgende Änderungen, die sich nicht auf die Prüfungsformen beziehen, werden unter dem Link [www.campus.rwth-aachen.de](http://www.campus.rwth-aachen.de) bekannt gegeben.

### Modul: Elementarteilchenphysik I [MSPhy-111/11]

<b>MODUL TITEL: Elementarteilchenphysik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Grundkonzepte der Teilchenphysik: Materieteilchen, Wechselwirkungen und Austauschpartikel, Massenerzeugung. Symmetrien und Erhaltungssätze, Quantenzahlen, relativistische Formulierung und Antiteilchen, Dirac-Gleichung, QED, Feynman-Regeln, QCD, elektroschwache Wechselwirkung. Klassifizierung der Hadronen. Messkonzepte: Beschleuniger, Detektoren, Datenanalyse.			Umgang mit den Grundkonzepten der Elementarteilchenphysik, dem Aufbau der Materie und ihrer Wechselwirkungen, Grundkenntnisse der Beschleuniger- und Nachweistechnologien, Bedeutung und Interpretation von Messungen, Praktizierung von Datenanalysekonzepten am Computer			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Elementarteilchenphysik I: Modulprüfung [MSPhy-111.a/11]					10	6

**Modul: Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen I [MSPHy-121/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Wiederholung Feldquantisierung, insbes. Quantisierung des Photonfeldes.</p> <p>Wechselwirkende Felder: allgemeine Eigenschaften der Streumatrix, LSZ-Formeln, Systematik der kovarianten Störungsrechnung.</p> <p>Renormierungstheorie am Beispiel skalarer Feldtheorien und der Quantenelektrodynamik (QED), Anwendung auf QED-Prozesse.</p> <p>Struktur (klassischer) nichtabelscher Eichtheorien.</p> <p>Kontinuierliche Symmetrien von (Eich)feldtheorien, spontane Symmetriebrechung: Goldstone-Theorem, Higgs-Mechanismus - alternativ: Pfadintegralquantisierung von Eichtheorien</p>			<p>Ziel: Verständnis der Grundlagen von Eichfeldtheorien</p> <p>Kompetenzen: Befähigung zur Berechnung relativistischer Reaktionen inkl. Strahlungskorrekturen am Beispiel der Quantenelektrodynamik; insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit in theoretischer Teilchenphysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)</p> <p>Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <p>Klausurarbeit von 120 min Dauer</p> <p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen I: Modulprüfung [MSPHy-121.a/11]					10	6

**Modul: Relativitätstheorie und Kosmologie [MSPhy-123/11]**

<b>MODUL TITEL: Relativitätstheorie und Kosmologie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Einführung in die Allgemeine Relativitätstheorie als Theorie der Gravitation (mathematische, differentialgeometrische Grundlagen, Metrik als Feld, Einsteinsche Feldgleichungen, einfache Effekte wie Gravitationsrotverschiebung bzw. Uhren in Gravitationsfeldern).</p> <p>Schwarze Löcher und Gravitationswellen.</p> <p>Kosmologie des homogenen, isotropen Universums; Materie, dunkle Materie, Strahlung und dunkle Energie.</p> <p>Behandlung der Frühgeschichte des Universums, der Strukturbildung und des Begriffs der Inflation</p>			<p>Verständnis der Gravitationswechselwirkung Überblick über die Geschichte des Universums sowie die Fähigkeit zur mathematischen Beschreibung der Entwicklung eines homogenen Kosmos</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)</p> <p>Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <p>Klausurarbeit von 120 min Dauer</p> <p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Relativitätstheorie und Kosmologie: Modulprüfung [MSPhy-123.a/11]					10	6

**Modul: Physik der kondensierten Materie I [MSPHy-131/11]**

<b>MODUL TITEL: Physik der kondensierten Materie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Defekte, elastische/plastische Eigenschaften</li> <li>- Wärmeleitung/-kapazität/-ausdehnung</li> <li>- Mehrteilchen-Schrödingergleichung: Austauschwechselwirkung, Spin-Bahn-Wechselwirkung, Korrelationsterme, 2. Quantisierung</li> <li>- Transporttheorie: Streumechanismen</li> <li>- optische Eigenschaften (diel. Funktion, .. goldene Regel)</li> <li>- Magnetismus (Stoner Modell, Spinwellen)</li> <li>- Supraleitung (BCS- Modell, Josephson-Effekte)</li> <li>- experimentelle Methoden</li> </ul>			<p>Vorlesung: Die Studierenden sollen einen vertieften Überblick über wesentliche Effekte, Begriffe und Beschreibungskonzepte der Physik der kondensierten Materie erwerben. Der Schwerpunkt liegt dabei auf dem Zusammenhang zwischen der quantenmechanischen Beschreibung mikroskopischer Prozesse und makroskopischen Meßgrößen und Phänomenen.</p> <p>Übung: Die Studierenden sollen die in der Vorlesung erarbeiteten Kenntnisse auf das Lösen von Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade anwenden. Dies umfasst auch das Erarbeiten wissenschaftlicher Artikel.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)</p> <p>Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <p>Klausurarbeit von 120 min Dauer</p> <p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Physik der kondensierten Materie I: Modulprüfung [MSPHy-131.a/11]					10	6

**Modul: Quantentheorie der kondensierten Materie I [MSPhy-141/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantentheorie der kondensierten Materie I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Pfadintegralformulierung der Quantenmechanik, Vielteilchenformalismus (zweite Quantisierung), Pfadintegralformulierung der Vielteilchentheorie, Greensche Funktionen, Diagrammformalismus (endliche Temperatur), Lineare Resonsetheorie, Kubo-Formalismus, Landau-Fermi-Flüssigkeitstheorie, Luttinger-Flüssigkeitstheorie, Supraleitung und Suprafluidität</p>			<p>Verständnis wichtiger Phänomene in der kondensierten Materie aus dem Blickwinkel der Quantenfeldtheorie, Grundtechniken der Quantenfeldtheorie</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Quantentheorie der kondensierten Materie I: Modulprüfung [MSPhy-141.a/11]					10	6

**Modul: Theoretische Festkörperphysik [MSPhy-143/11]**

<b>MODUL TITEL: Theoretische Festkörperphysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Kristallbindung und -struktur, Reziprokes Gitter, Blochsches Theorem, elektronische Bandstruktur, Gitterschwingungen, Transporteigenschaften, optische und kollektive Anregungen, Supraleitung, magnetische Eigenschaften des Festkörpers			Verständnis grundlegender Begriffe und Phänomene der Festkörperphysik aus dem Blickwinkel der Theoretischen Physik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Theoretische Festkörperphysik: : Modulprüfung [MSPhy-143.a/11]					10	6

**Modul: Quantum Information [MSPhy-145/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantum Information</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1			jedes Semester	WS 2011/2012	Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Review of quantum formalism. Characterization of qubits and their Hamiltonians.</li> <li>• Quantum entanglement and simple quantum protocols, quantum cryptography</li> <li>• Quantum gates and circuits, their Hamiltonians and quantum control techniques.</li> <li>• Quantum algorithms, simulating quantum systems</li> <li>• Sources and descriptions of decoherence and noise and quantum error correction.</li> </ul>			With respect to the subject: Learning fundamental concepts and tools of quantum information theory and their physical realizations.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Course in quantum mechanics <ul style="list-style-type: none"> <li>•</li> <li>•</li> </ul> Module linear algebra or equivalent course in higher mathematics						
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Quantum Information (Modulprüfung) [MSPhy-145.a/11]					10	6

**Modul: Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (5 Credits) [MSPhy-151/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (5 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester.                  Im Wechsel werden folgende und weitere Themen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neutrinophysik</li> <li>- Colliderphysik</li> <li>- Physik jenseits des Standardmodells</li> <li>- Schwere Quarks und CP-Verletzung</li> <li>- Dunkle Materie</li> <li>- Halbleiterdetektoren</li> <li>- Datenanalyse und Computing</li> </ul>			<p>Die Studierenden werden an ausgewählte Teilgebiete der aktuellen                  Forschung in der Elementarteilchenphysik herangeführt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.                  Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.                  Möglich sind:                  schriftliche Hausaufgaben                  Seminararbeit                  Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen                  Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.                  Möglich sind:                  Klausurarbeit von 60 min Dauer                  Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer                  Seminararbeit</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (5 Credits) [MSPhy-151.a/11]					5	3

**Modul: Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (10 Credits) [MSPhy-152/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (10 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	10	6	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester.                      Im Wechsel werden folgende und weitere Themen angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Neutrinophysik</li> <li>- Colliderphysik</li> <li>- Physik jenseits des Standardmodells</li> <li>- Schwere Quarks und CP-Verletzung</li> <li>- Dunkle Materie</li> <li>- Halbleiterdetektoren</li> <li>- Datenanalyse und Computing</li> </ul>			<p>Die Studierenden werden an ausgewählte Teilgebiete der aktuellen                      Forschung in der Elementarteilchenphysik herangeführt.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.                      Möglich sind:                      schriftliche Hausaufgaben                      Seminararbeit                      Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen                      Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:                      Klausurarbeit von 120 min Dauer                      Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer                      Seminararbeit</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in Experimenteller Elementarteilchenphysik (10 Credits) [MSPhy-152.a/11]					10	6
Seminar experimentelle Teilchen- und Astroteilchenphysik [MSPhy-152.b/11]					10	2
Neue Ergebnisse der Teilchen- und Astroteilchenphysik (Studierenden-seminar) [MSPhy-152.c/11]					10	2
Suche nach dunkler Materie in Experimenten der Teilchen und Astroteilchenphysik (Studierendenseminar) [MSPhy-152.d/11]					10	2

**Modul: Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (5 Credits) [MSPHy-153/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (5 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester. Es umfasst Vorlesungen oder Seminare zu grundlegenden und aktuellen Fragestellungen der theoretischen Teilchenphysik, beispielsweise QCD und Beschleunigerphysik, Supersymmetrie, Neutrino-physik, CP-Verletzung, LHC-Physik. Sie kann auch zusammen mit einer der Spezialvorlesungen Experimentelle Elementarteilchenphysik veranstaltet werden.</p>			<p>Quantitatives Verständnis spezieller Themen der theoretischen Teilchenphysik und Aneignung wichtiger theoretischer Methoden, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit in der theoretischen Teilchenphysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:                      schriftliche Hausaufgaben                      Seminararbeit                      Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen</p> <p>Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:                      Klausurarbeit von 60 min Dauer                      Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer                      Seminararbeit</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (5 Credits) [MSPHy-153.a/11]					5	3
Kosmische Mikrowellenhintergrundstrahlung und Strukturbildung auf grossen Skalen [MSPHy-153.b/11]					5	3
Quantenfeldtheorie in gekrümmter Raumzeit [MSPHy-153.c/11]					5	3

**Modul: Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (10 Credits) [MSPHy-154/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (10 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester. Es umfasst Vorlesungen oder Seminare zu grundlegenden und aktuellen Fragestellungen der theoretischen Teilchenphysik, beispielsweise QCD und Beschleunigerphysik, Supersymmetrie, Neutrino-physik, CP-Verletzung, LHC-Physik. Sie kann auch zusammen mit einer der Spezialvorlesungen Experimentelle Elementarteilchenphysik veranstaltet werden.</p>			<p>Quantitatives Verständnis spezieller Themen der theoretischen Teilchenphysik und Aneignung wichtiger theoretischer Methoden, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit in der theoretischen Teilchenphysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: schriftliche Hausaufgaben Seminararbeit Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer Seminararbeit</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Spezialveranstaltungen in Theoretischer Elementarteilchenphysik (10 Credits) [MSPHy-154.a/11]					10	6
Teilchen, Felder, Strings (Studierendenseminar) [MSPHy-154.b/11]					10	2
Teilchenphysik am LHC: Konzepte und theoretische Methoden [MSPHy-154.c/11]					10	6

**Modul: Spezialveranstaltungen in den Experimentelle Festkörperphysik (5 Credits) [MSPHy-160/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in den Experimentelle Festkörperphysik (5 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Streumethoden</li> <li>- Rastersondenmikroskopie</li> <li>- Atomar aufgelöste Mikroskopie</li> <li>- Seminar experimentelle Festkörperphysik</li> <li>- Biophysik</li> <li>- EUV-Technologie</li> <li>- Theoretische Festkörperphysik</li> </ul>			<p>Verständnis spezieller Themen der experimentellen Festkörperphysik und von wichtigen experimenteller Methoden, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Hausaufgaben</li> <li>Seminararbeit</li> <li>Praktikum</li> </ul>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen</p> <p>Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klausurarbeit von 60 min Dauer</li> <li>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</li> <li>Seminararbeit</li> </ul>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in den Exper. Methoden der Festkörperphysik (5 Credits) [MSPhy-160.a/11]		5	3
Materialforschung mit Synchrotron-Röntgenstrahlung und Neutronen [MSPhy-160.b/11]		5	3
Praktikum zur Neutronenstreuung [MSPhy-160.c/11]		5	3
Rastersondenmikroskopie [MSPhy-160.d/11]		5	3
Spezialvorlesung Nano-Optik I [MSPhy-160.e/11]		5	3
Spezialvorlesung Nano-Optik II [MSPhy-160.f/11]		5	3
Atomar aufgelöste Mikroskopie und Spektroskopie mit Elektronen [MSPhy-160.g/11]		5	3
Quantum Electromechanical Systems [MSPhy-160.h/11]		5	3
Physik der Grenzflächen [MSPhy-160.i/11]		5	3
Hochfrequenzmethoden in der Experimentalphysik [MSPhy-160.j/11]		5	3

**Modul: Spezialveranstaltungen in den Experimentelle Festkörperphysik (10 Credits) [MSPhy-161/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in den Experimentelle Festkörperphysik (10 Credits)</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
1	1	10	6	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester. - Streumethoden - SPM - Atomar aufgelöste Mikroskopie - Seminar experimentelle Festkörperphysik - Biophysik - EUV-Technologie - Theoretische Festkörperphysik			Verständnis spezieller Themen der experimentellen Festkörperphysik und von wichtigen experimenteller Methoden, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: schriftliche Hausaufgaben Seminararbeit Praktikum			Eine oder mehrere Modulprüfungen  Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer Seminararbeit				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in den Exper. Methoden der Festkörperphysik (10 Credits) [MSPhy-161.a/11]						10	6

**Modul: Spezialveranstaltungen in Nanoelektronik (5 Credits) [MSPHy-162/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Nanoelektronik (5 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Streumethoden</li> <li>- SPM</li> <li>- Atomar aufgelöste Mikroskopie</li> <li>- Neue Materialien Informationstechnik</li> <li>- Seminar Nanostrukturen</li> <li>- Seminar WW in Festkörpern</li> <li>- Physik der Nanostrukturen</li> <li>- Halbleiterphysik</li> <li>- Biophysik</li> <li>- EUV-Technologie</li> <li>- Theoretische Festkörperphysik</li> </ul>				<p>Verständnis spezieller Themen der experimentellen Festkörperphysik bezüglich ihrer Anwendungen auf neue Materialien, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Hausaufgaben</li> <li>Seminararbeit</li> <li>Praktikum</li> </ul>				<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen</p> <p>Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klausurarbeit von 60 min Dauer</li> <li>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</li> <li>Seminararbeit</li> </ul>		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in Physik neuer Materialien (5 Credits) [MSPhy-162.a/11]		5	3
Carbon Nanoelectronics [MSPhy-162.b/11]		5	3
Spinelektronik [MSPhy-162.d/11]		5	3
Technologie der extrem ultravioletten Strahlung [MSPhy-162.e/11]		5	0
Festkörpertechnologie 1 [MSPhy-162.f/11]		5	0
Festkörpertechnologie 2 [MSPhy-162.g/11]		5	0
Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 1 [MSPhy-162.h/11]		5	0
Siliziumbasierte Sensor- und Aktorsysteme 2 [MSPhy-162.i/11]		5	0
Nanoelektronische Bauelemente [MSPhy-162.j/11]		5	0
Elektronische Messtechnik [MSPhy-162.k/11]		5	0
III-V Halbleiter [MSPhy-162.l/11]		5	0
VLSI-Architekturen 1 [MSPhy-162.m/11]		5	0
VLSI-Architekturen 2 [MSPhy-162.n/11]		5	0
Robotik und Mensch/Maschine Interaktion 1 [MSPhy-162.o/11]		5	0

**Modul: Spezialveranstaltungen in Nanoelektronik (10 Credits) [MSPhy-163/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Nanoelektronik (10 Credits)</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache	
1	1	10	6	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Streumethoden</li> <li>- SPM</li> <li>- Atomar aufgelöste Mikroskopie</li> <li>- Neue Materialien Informationstechnik</li> <li>- Seminar Nanostrukturen</li> <li>- Seminar WW in Festkörpern</li> <li>- Physik der Nanostrukturen</li> <li>- Halbleiterphysik</li> <li>- Biophysik</li> <li>- EUV-Technologie</li> <li>- Theoretische Festkörperphysik</li> </ul>			<p>Verständnis spezieller Themen der experimentellen Festkörperphysik bezüglich ihrer Anwendungen auf neue Materialien, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</p>				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p> <p>Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>schriftliche Hausaufgaben</li> <li>Seminararbeit</li> <li>Praktikum</li> </ul>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen</p> <p>Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Klausurarbeit von 120 min Dauer</li> <li>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</li> <li>Seminararbeit</li> </ul>				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
Titel					Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Spezialveranstaltungen in Physik neuer Materialien (10 Credits) [MSPhy-163.a/11]						10	6
Nanotechnologie: Vom physikalischen Konzept zur Anwendung (Studierendenseminar) [MSPhy-163.b/11]						10	2
Physik der Nanostrukturen [MSPhy-163.c/11]						10	6
Physik und Mathematik geometrischer Phasen [MSPhy-163.d/11]						10	6

**Modul: Spezialveranstaltungen in Theorie der kondensierten Materie (5 Credits) [MSPHy-166/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Theorie der kondensierten Materie (5 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	5	3	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester:            Beispielthemen sind Quantenphasenübergänge, Oberflächenphysik, Supraleitung und Suprafluidität, Magnetismus, Transport- und Nichtgleichgewichtstheorie, Renormierungsgruppe und andere theoretische Zugänge, ungeordnete Systeme, Quanten-Hall-Effekt, topologische Phasen</p>			<p>Verständnis spezieller Themen der Quantentheorie der kondensierten Materie, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.            Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.            Möglich sind:            schriftliche Hausaufgaben            Seminararbeit            Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen             Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.            Möglich sind:            Klausurarbeit von 60 min Dauer            Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer            Seminararbeit</p>			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Spezialveranstaltungen in Quantentheorie der kondensierten Materie (5 Credits) [MSPhy-166.a/11]		5	3
Computational photonics [MSPhy-166.b/11]		5	3
Theorie der ungeordneten Systeme [MSPhy-166.c/11]		5	3
Korrelierte Elektronen [MSPhy-166.d/11]		5	3
Niedrigdimensionale magnetische und elektronische Systeme [MSPhy-166.e/11]		5	3
Gruppentheorie in der Festkörperphysik [MSPhy-166.f/11]		5	3
Quantum Information II [MSPhy-166.g/11]		5	3
Dichtefunktionaltheorie und elektronische Struktur [MSPhy-166.h/11]		5	3
Advanced Molecular Dynamics Simulations [MSPhy-166.i/11]		5	3
Topological Transport [MSPhy-166.j/11]		5	3
Laserphysik II [MSPhy-166.k/11]		5	3
Übergangsmetallverbindungen [MSPhy-166.l/11]		5	3
Nanoferronics [MSPhy-166.m/11]		5	3

**Modul: Spezialveranstaltungen in Theorie der kondensierten Materie (10 Credits) [MSPhy-167/11]**

<b>MODUL TITEL: Spezialveranstaltungen in Theorie der kondensierten Materie (10 Credits)</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Das Veranstaltungsangebot variiert von Semester zu Semester:                  Beispielt Themen sind Quantenphasenübergänge, Oberflächenphysik, Supraleitung und Suprafluidität, Magnetismus, Transport- und Nichtgleichgewichtstheorie, Renormierungsgruppe und andere theoretische Zugänge, ungeordnete Systeme, Quanten-Hall-Effekt, topologische Phasen</p>			<p>Verständnis spezieller Themen der Quantentheorie der kondensierten Materie, insbesondere als Vorbereitung auf eine Masterarbeit.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.                  Die Prüfungsform der Zulassung, sowie die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.                  Möglich sind:                  schriftliche Hausaufgaben                  Seminararbeit                  Praktikum</p>			<p>Eine oder mehrere Modulprüfungen                   Die Anzahl und Form der Modulprüfungen wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.                  Möglich sind:                  Klausurarbeit von 120 min Dauer                  Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer                  Seminararbeit</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Spezialveranstaltungen in Quantentheorie der kondensierten Materie (10 Credits) [MSPhy-167.a/11]					10	6
Molekularer Transport - Atome in 0, 1 und 2 Dimensionen [MSPhy-167.b/11]					10	6
Von der Elektron-Elektron-Wechselwirkung zur Supraleitung: Greens-funktionsmethoden in der Festkörperphysik (Studierendenseminar) [MSPhy-167.c/11]					10	2
Quantenstatistik im Nichtgleichgewicht [MSPhy-167.d/11]					10	6
Physik und Mathematik geometrischer Phasen [MSPhy-167.e/11]					10	6
Die Geometrie der Physik: Eine Einführung in die Differentialgeometrie mit Anwendungen aus der Physik [MSPhy-167.f/11]					10	6

**Modul: Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik I [MSPhy-171/11]**

<b>MODUL TITEL: Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik I</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Zustandsvariablen zur Speicherung und Verarbeitung von Informationen; grundlegende Prinzipien von Logik- und Speicher-Bauelementen; physikalische Grenzen der Skalierbarkeit (thermodynamische, quantenmechanische, elektromagnetische Grenze)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ladungsbasierte Speicher (DRAM, ferroelektrische Speicher)</li> <li>magnetoelektronische Speicher</li> <li>redox-basierte und phasenwechsel-basierte resistive Speicher</li> <li>neuartige Massenspeicherkonzepte (Rastersondenverfahren)</li> <li>alternative Logikkonzepte (Spintronik, OFETs, Molekularelektronik)</li> <li>Architekturkonzepte für alternative Logik- und Speicherbauelemente</li> </ul>			<p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die grundlegenden Prinzipien kennenlernen, die für informationverarbeitende Bauelemente (Logik) und informationsspeichernde Bauelemente (Speicher) genutzt werden können,</li> <li>das Potential neuer Materialien und Funktionen jenseits konventioneller Halbleiter erfassen,</li> <li>die Fähigkeit erwerben, die prinzipiellen Grenzen in der Skalierung abzuschätzen, und</li> </ul> <p>anhand konkreter Beispiele völlig neuartige Logikbauelemente und Speicherkonzepte kennenlernen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik I: (Vorlesung und Übung) [MSPhy-171.a/11]					0	3
Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik I: (Klausur) [MSPhy-171.b/11]					5	0

**Modul: Astronomie [MSPHy-181/11]**

<b>MODUL TITEL: Astronomie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Astrophysikalische Messgrößen von Strahlung, Koordinaten                  Astronomische/Astrophysikalische Instrumente                  Planetensysteme: Physik, Entstehung, Exo-Planeten                  Sterne, Spektralklassifikation, Hertzsprung-Russel-Diagramm                  Aufbau von Sternen, Fusionsprozesse, Solare Neutrinos                  Sternentstehung und Entwicklung, Variable Sterne, Supernovae                  Endstadien: Weiße Zwerge, Neutronensterne, Schwarze Löcher                  Galaxien: Klassifikation, Dynamik, aktive Galaxien                  Kosmologie: Friedmann'sche Gleichungen, Robertson-Walker Metrik, Thermodynamik des Urknalls                  Beobachtende Kosmologie: Hintergrundstrahlung, Nukleosynthese, Strukturbildung                  Astronomische Evidenzen dunkler Materie: Gravitationslinsen, Galaxiendynamik, Rotationskurven</p>			<p>Einführung in die Grundlagen der Astronomie und Astrophysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)                  Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:                  Klausurarbeit von 120 min Dauer                  Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Astronomie: Modulprüfung [MSPHy-181.a/11]					10	6

**Modul: Biomedizinische Technik [MSPhy-182/11]**

<b>MODUL TITEL: Biomedizinische Technik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Elektrophysiologie und Messtechnik - Medizintechnische Systeme - Medizintechnik- Künstliche Organe			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Biomedizinischen Technik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach den Vorgaben im interdisziplinären Studienfeld der Biomedizinischen Technik.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Biomedizinische Technik [MSPhy-182.a/11]					0	0
mündl. Prüfung Elektrophysiologie und Messtechnik [MSPhy-182.b/11]					5	0
Medizintechnische Systeme I + II [MSPhy-182.c/11]					8	0
Medizintechnische Systeme I [MSPhy-182.d/11]					4	0
Medizintechnische Systeme II [MSPhy-182.e/11]					4	0
Medizinische Bildgebung I für Naturwissenschaftler und Ingenieure [MSPhy-182.f/11]					3	0
Medizinische Bildgebung II für Naturwissenschaftler und Ingenieure [MSPhy-182.g/11]					3	0
Künstliche Organe I [MSPhy-182.h/11]					3	0
Künstliche Organe II [MSPhy-182.i/11]					3	0
Medizintechnik I + II [MSPhy-182.j/11]					10	0
Medizintechnik I [MSPhy-182.k/11]					5	0
Medizintechnik II [MSPhy-182.l/11]					5	0
Biomedical Imaging [MSPhy-182.o/11]					4	0

**Modul: Chemie [MSPHy-183/11]**

<b>MODUL TITEL: Chemie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>				<b>Lernziele</b>		
<p>Folgende Veranstaltungen werden angeboten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Computational Chemistry</li> <li>- Chemische Nanostrukturen und Kolloidchemie</li> <li>- Physikalische Festkörperchemie</li> <li>- Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen</li> <li>- Grundlagen der Kernchemie</li> <li>- Optische Spektroskopie und Streumethodenzur Untersuchung komplexer Fluide</li> <li>- Festkörper-NMR-Spektroskopie</li> <li>- Sekundärionen- Massenspektrometrie(SIMS) - moderne Festkörperanalytik auf der Nanoskala</li> <li>- Theoretische Chemie und Molekülspektroskopie</li> <li>- -Theoretische Chemie II</li> <li>- Quantenchemie der festen Materie - Bänder, Bindungen, Werkstoffe nach Maß und Theorie der magnetischen Resonanz</li> <li>- Computersimulation und Spektroskopie an Festkörpern</li> <li>- Angewandte Computerchemie</li> </ul>				<p>Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Chemie</p>		
<b>Voraussetzungen</b>				<b>Benotung</b>		
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.				Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Chemie.		

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Chemie [MSPHy-183.a/11]		0	0
Computational Chemistry [MSPHy-183.b/11]		4	0
Prüfung zur Vorlesung Chemische Nanostrukturen und zur Vorlesung Kolloidchemie [MSPHy-183.c/11]		6	0
Prüfung zur Vorlesung Physikalische Festkörperchemie [MSPHy-183.d/11]		3	0
Prüfung zur Vorlesung Avancierte Festkörperchemie: Synthesen, Strukturen, Eigenschaften, Anwendungen [MSPHy-183.e/11]		3	0
Prüfung zu den Grundlagen der Kernchemie [MSPHy-183.f/11]		3	0
Prüfung zur Vorlesung Optische Spektroskopie und Streumethoden zur Untersuchung komplexer Fluide [MSPHy-183.g/11]		3	0
Prüfung zur Vorlesung Festkörper-NMR-Spektroskopie [MSPHy-183.h/11]		3	0
Prüfung zur Veranstaltung Sekundärionen-Massenspektrometrie (SIMS) - moderne Festkörperanalytik auf der Nanoskala [MSPHy-183.i/11]		3	0
Prüfung zu der Vorlesung Theoretische Chemie und zu der Vorlesung Molekülspektroskopie [MSPHy-183.j/11]		6	0
Prüfung zur Vorlesung Theoretische Chemie II [MSPHy-183.k/11]		3	0
Prüfung zur Vorlesung Quantenchemie der festen Materie - Bänder, Bindungen, Werkstoffe nach Maß und zur Vorlesung Theorie der magnetischen Resonanz [MSPHy-183.l/11]		6	0
Prüfung zur Vorlesung Computersimulation und Spektroskopie an Festkörpern [MSPHy-183.m/11]		3	0
Prüfung zur Vorlesung Angewandte Computerchemie [MSPHy-183.n/11]		3	0

**Modul: Geophysik [MSPhy-184/11]**

<b>MODUL TITEL: Geophysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Einführung in die Geophysik - Grundlagen der angewandten Geophysik I +II - Geothermics - Datenanalyse in den Geowissenschaften - Grundwasser Modellierung - Petrophysik - Strömungs- und Transportmodellierung - Geophysical Logging and Log Interpretation - Hydrogeophysics			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Geophysik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die ANZAHL der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Angewandte Geowissenschaften.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Geophysik Veranstaltungen [MSPhy-184.a/11]					0	0
Einführung in die Geophysik [MSPhy-184.b/11]					5	0
Grundlagen der Angewandten Geophysik I [MSPhy-184.c/11]					6	0
Grundlagen der Angewandten Geophysik II [MSPhy-184.d/11]					6	0
Projektarbeit zu "Datenanalyse in den Geowissenschaften" [MSPhy-184.e/11]					3	0
Strömungs- und Transportmodellierung [MSPhy-184.f/11]					5	0
Geophysical Logging and Log Interpretation [MSPhy-184.g/11]					5	0
Hydrogeophysics [MSPhy-184.h/11]					5	0
Projektarbeit zu "Petrophysik" [MSPhy-184.i/11]					5	0
Geothermics [MSPhy-184.j/11]					8	0

**Modul: Informatik [MSPHy-186/11]**

<b>MODUL TITEL: Informatik</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Geeignete Veranstaltungen aus dem Lehrangebot der Informatik nach Absprache			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Informatik				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Zahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Informatik.				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Informatik [MSPHy-186.a/11]						0	0
Einführung in High-Performance Computing [MSPHy-186.b/11]						6	0

**Modul: Kristallographie [MSPHy-187/11]**

<b>MODUL TITEL: Kristallographie</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	2	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Kristallzüchtung und Kristallwachstum - Kristallzüchtungspraktikum - Einführung in die Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung - Röntgenkurs I: Beugungsmethoden - Kristallphysik I + II - Kristallchemie			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Kristallographie			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Angewandte Geowissenschaften.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Kristallographie [MSPHy-187.a/11]					0	0
Einführung in die Röntgen-, Neutronen- und Elektronenbeugung [MSPHy-187.b/11]					4	0
Röntgenkurs I: Beugungsmethoden [MSPHy-187.c/11]					4	0
Kristallphysik-I [MSPHy-187.d/11]					3	0
Kristallphysik-II [MSPHy-187.e/11]					4	0
Mündliche Prüfung zur Vorlesung und Übung Kristallzüchtungsmethoden [MSPHy-187.f/11]					8	0
Kristallchemie [MSPHy-187.h/11]					4	0

**Modul: Lasertechnik [MSPhy-188/11]**

<b>MODUL TITEL: Lasertechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2008/2009	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Laserstrahlenquellen - Anwendung der Lasertechnik - Grundlagen und Ausführung optischer Systeme - Computer gestütztes Optikdesign - Mikro- und Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlen  - Modellreduktion und Simulation der Laserfertigung - Laser in Bio- und Medizintechnik  - Modellierung der Laserfertigungsverfahren			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Lasertechnik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Maschinenbau.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Veranstaltungen: Lasertechnik [MSPhy-188.a/11]					0	0
Laserstrahlenquellen [MSPhy-188.b/11]					6	0
Anwendung der Lasertechnik [MSPhy-188.c/11]					6	0
Modellreduktion und Simulation der Laserfertigungsverfahren [MSPhy-188.d/11]					6	0
Grundlagen und Ausführungen optischer Systeme [MSPhy-188.f/11]					6	0
Laser in Bio- und Medizintechnik [MSPhy-188.g/11]					6	0
Computergestütztes Optikdesign [MSPhy-188.h/11]					6	0
Modellierung der Laserfertigungsverfahren [MSPhy-188.i/11]					6	0
Mikro- und Nanofertigungstechnik mit Laserstrahlung [MSPhy-188.j/11]					6	0

**Modul: Mathematik [MSPHy-189/11]**

<b>MODUL TITEL: Mathematik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Numerische Analysis I, II, III, IV - Funktionanalysis - partielle Differentialgleichungen I, II - Variationsrechnung I -Stochastik I, II - Mathematische Statistik			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Mathematik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Mathematik.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Mathematik (Veranstaltungen) [MSPHy-189.a/11]					0	0
Numerische Analysis I [MSPHy-189.b/11]					0	0
Numerische Analysis II [MSPHy-189.c/11]					6	0
Numerische Analysis III [MSPHy-189.d/11]					9	0
Numerische Analysis IV [MSPHy-189.e/11]					9	0
Funktionalanalysis [MSPHy-189.f/11]					9	0
Partielle Differentialgleichungen I [MSPHy-189.g/11]					9	0
Partielle Differentialgleichungen II [MSPHy-189.h/11]					9	0
Variationsrechnung I [MSPHy-189.i/11]					9	0
Stochastik I [MSPHy-189.j/11]					6	0
Stochastik II [MSPHy-189.k/11]					6	0
Mathematische Statistik [MSPHy-189.l/11]					9	0

**Modul: Energietechnik [MSPhy-190/11]**

<b>MODUL TITEL: Energietechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Reaktortechnik I + II + III - Reaktorsicherheit - Strahlenschutz - Alternative Energietechniken - Grundlagen der Kerntechnik - Reaktorphysik - Kerntechnisches Praktikum - Technologie für die Kernfusion - Solartechnik			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Reaktortechnik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Maschinenbau.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Veranstaltungen: Energietechnik [MSPhy-190.a/11]					0	0
Grundlagen der Kerntechnik [MSPhy-190.b/11]					4	0
Alternative Energietechniken [MSPhy-190.c/11]					5	0
Reaktortechnik I [MSPhy-190.d/11]					4	0
Reaktortechnik II [MSPhy-190.e/11]					5	0
Reaktortechnik III [MSPhy-190.g/11]					3	0
Reaktorsicherheit [MSPhy-190.h/11]					5	0
Strahlenschutz [MSPhy-190.i/11]					4	0
Reaktorphysik [MSPhy-190.j/11]					4	0
Technologie der Kernfusion [MSPhy-190.k/11]					4	0
Solartechnik [MSPhy-190.l/11]					5	0

**Modul: Technische Akustik [MSPHy-191/11]**

<b>MODUL TITEL: Technische Akustik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Technische Akustik - Acoustic virtual reality - Akustische Messtechnik - Psycho Akustik - Praktikum Technische Akustik - Raumakustik - Professionelle Audiotechnik/Beschallungstechnik - Virtual acoustics - Akustische Praktikum - Medizinische Akustik I+II - Technische Akustik I+II			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Technischen Akustik			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Elektrotechnik, Informationstechnik u. Technische Informatik.			

<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Technische Akustik [MSPhy-191.a/11]		0	0
Technische Akustik [MSPhy-191.b/11]		8	0
Seminar Virtual Acoustics [MSPhy-191.c/11]		4	0
Seminar Professionelle Audiotechnik / Beschallungstechnik [MSPhy-191.d/11]		4	0
Akustisches Praktikum [MSPhy-191.e/11]		4	0
Akustische Messtechnik [MSPhy-191.g/11]		4	0
Medizinische Akustik I [MSPhy-191.h/11]		4	0
Medizinische Akustik II [MSPhy-191.i/11]		4	0
Technische Akustik 1 [MSPhy-191.j/11]		4	0
Technische Akustik 2 [MSPhy-191.k/11]		4	0
Psychoakustik [MSPhy-191.l/11]		4	0
Intensivkurs Raumakustik [MSPhy-191.m/11]		4	0

**Modul: Verfahrenstechnik [MSPhy-192/11]**

<b>MODUL TITEL: Verfahrenstechnik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1	0	0	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Folgende Veranstaltungen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grundoperationen der Verfahrenstechnik</li> <li>- Membranverfahren</li> <li>- Chemische Verfahrenstechnik</li> <li>- Rheologie I</li> <li>- Mehrphasenströmung</li> <li>- Partikeltechnologie</li> <li>- Thermodynamik der Gemische</li> <li>- Thermische Trennverfahren</li> <li>- Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren</li> <li>- Modellbildung und Analyseverfahren technischer Prozesse (Ab SS 2011: Modellierung technischer Systeme)</li> <li>- Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik</li> <li>- Rechnergestützte Prozessentwicklung</li> <li>- Prozessführung in der Energie- und Verfahrenstechnik (ab WS 2011/12: Anlagenweite Regelung)</li> <li>- Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik (ab WS 2011/12: Angewandte numerische Optimierung)</li> <li>- Simulationstechnik II</li> <li>- Modellgestützte Schätzmethode</li> <li>- Kinetik des Stofftransports</li> <li>- Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen</li> </ul> <p>Anmerkungen:</p> <p>1. Es wird von Seiten der Verfahrenstechnik dringend empfohlen die Grundoperationen der Verfahrenstechnik als Pflichtfach für alle Masterstudenten der Physik mit Nebenfach Verfahrenstechnik einzuplanen. Diese Veranstaltung gibt einen guten Überblick über die wesentlichen verfahrenstechnischen Grundoperationen und bildet somit eine solide Grundlage für weitere darauf aufbauende Veranstaltungen.</p> <p>2. In der Veranstaltung Prozessintensivierung und Thermische Hybridverfahren wird die Beherrschung des Inhalts der Veranstaltung Thermische Trennverfahren vorausgesetzt.</p>			<p>Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Verfahrenstechnik</p>			

3. In der Veranstaltung Rechnergestützte Prozessentwicklung wird die Beherrschung des Inhalts der Veranstaltung Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik vorausgesetzt.			
<b>Voraussetzungen</b>		<b>Benotung</b>	
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.		Die Anzahl, Form und Dauer der Modulprüfungen sowie die Anzahl der Credits richtet sich nach der Prüfungsordnung des Masterstudiengangs Maschinenbau.	
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>			
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Veranstaltungen: Verfahrenstechnik [MSPHy-192.a/11]		0	0
Chemische Verfahrenstechnik [MSPHy-192.b/11]		4	0
Modellbildung und Analyse verfahrenstechnischer Prozesse [MSPHy-192.c/11]		4	0
Prozessentwicklung in der Verfahrenstechnik [MSPHy-192.d/11]		4	0
Thermodynamik der Gemische + Thermische Verfahrenstechnik I [MSPHy-192.g/11]		4	0
Modellierung technischer Systeme [MSPHy-192.h/11]		4	0
Modellgestützte Schätzmethoden [MSPHy-192.i/11]		5	0
Prozessführung in der Energie- und Verfahrenstechnik/Anlagenweite Regelung [MSPHy-192.j/11]		4	0
Optimierung in der Energie- und Verfahrenstechnik/Angewandte numerische Optimierung [MSPHy-192.k/11]		4	0
Grundoperationen der Verfahrenstechnik [MSPHy-192.l/11]		4	0
Partikeltechnologie [MSPHy-192.m/11]		3	0
Thermische Trennverfahren [MSPHy-192.n/11]		4	0
Kinetik des Stofftransports [MSPHy-192.o/11]		4	0
Eigenschaften von Gemischen und Grenzflächen [MSPHy-192.p/11]		4	0
Rheologie [MSPHy-192.q/11]		4	0
Mehrphasenströmung [MSPHy-192.r/11]		4	0
Membranverfahren [MSPHy-192.s/11]		4	0
Rechnergestützte Prozessentwicklung [MSPHy-192.t/11]		3	0

**Modul: Werkstoffphysik [MSPhy-194/11]**

<b>MODUL TITEL: Werkstoffphysik</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
1	2	0	8	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Folgende Veranstaltungen werden angeboten:  Werkstoffphysik I+II			Erwerb von fachübergreifenden Kompetenzen im Bereich der Werkstoffphysik				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Klausurarbeit Werkstoffphysik I (60% der Modulnote) Klausurarbeit Werkstoffphysik II (40% der Modulnote) Die Dauer der Klausuren richtet sich nach der Prüfungsordnung des Bachelor-/Masterstudiengangs Werkstoffingenieurwesen.				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Werkstoffphysik I [MSPhy-194.a/11]						0	5
Werkstoffphysik II [MSPhy-194.b/11]						0	3
Klausur Werkstoffphysik I [MSPhy-194.c/11]						6	0
Klausur Werkstoffphysik II [MSPhy-194.d/11]						4	0

**Modul: Biophysik [MSPhy-195/11]**

<b>MODUL TITEL: Biophysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1			jedes Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten:  - Biophysik - Neurobiologie						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Veranstaltungen: Biophysik [MSPhy-195.a/11]		0	3			
Biophysik (Klausur): [MSPhy-195.b/11]		5	0			
Neurobiologie [MSPhy-195.c/11]		4	0			

**Modul: Patentwesen [MSPHy-196/11]**

<b>MODUL TITEL: Patentwesen</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
1	1			jedes Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Folgende Veranstaltungen werden angeboten: - Einführung in das Patentrecht - Patentrecht - Arbeitnehmererfinderrecht						
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Veranstaltungen Patentwesen [MSPHy-196.a/11]		0	0			
Einführung in das Patentrecht und nationales Patentrecht [MSPHy-196.b/11]		6	0			
Patentrecht [MSPHy-196.c/11]		4	0			
Arbeitnehmererfinderrecht [MSPHy-196.e/11]		3	0			

**Modul: Elementarteilchenphysik II [MSPhy-212/11]**

<b>MODUL TITEL: Elementarteilchenphysik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Elektron-Positron-Streuung, Tiefinelastische Lepton-Nukleon-Streuung, Zwei-Photon-Physik, Photoproduktion, diffraktive Streuprozesse, Hadron-Collider-Physik, Jet-Physik, Fragmentation, starke Kopplungskonstante, W- und Z-Boson-Physik, Vereinigung der schwachen und elektromagnetischen Wechselwirkungen, Physik der schweren Quarks Top und Bottom, Messungen der CP-Verletzung, CKM-Matrix, Neutrino-Physik, Neutrino-Oszillationen, Double-Beta-Zerfall, Higgs-Boson-Physik, Supersymmetrie, Suchen nach neuen Phänomenen jenseits des Standardmodells, Verbindung zur Kosmologie			Kenntnis der modernen Elementarteilchenphysik und ihrer Experimente. Insbesondere das Verständnis von hadronischen Strukturen, der Konsistenz des Standard-Modells der Teilchenphysik, der Hadron-Kollider-Physik und der Neutrino-Physik. Umgang mit experimentellen Daten und zeitgemäßen Datenanalysemethoden am Computer.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Elementarteilchenphysik II: Modulprüfung [MSPhy-212.a/11]					10	6

**Modul: Astro-Teilchenphysik [MSPhy-214/11]**

<b>MODUL TITEL: Astro-Teilchenphysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	10	6	jedes 2. Semester	WS 2009/2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Kosmische Strahlung: Energiespektrum, Zusammensetzung, das Knie, die Ferse, der GZK Cutoff</p> <p>Ausgedehnte Luftschaue: Beobachtungsgrößen, Schauerentwicklung</p> <p>Detektoren: Satelliten, Luftschaue Detektoren, Gamma und Neutrino Observatorien</p> <p>Quellen kosmischer Strahlung: Beschleunigungsmechanismen, maximale Energie, Akkretion, AGN, GRBs, etc.</p> <p>Propagation kosmischer Strahlung: Diffusionsmodell, Leaky Box, Magnetfelder</p> <p>Nachweis dunkler Materie: Direkte und indirekte Verfahren</p> <p>Aktuelle Messungen mit hochenergetischer Gamma-Strahlung, Neutrinos, und geladener Strahlung</p>			<p>Grundlagen der Astro-Teilchenphysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)</p> <p>Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <p>Klausurarbeit von 120 min Dauer</p> <p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Astro-Teilchenphysik: Modulprüfung [MSPhy-214.a/11]					10	6

**Modul: Laborpraktikum Elementarteilchenphysik [MSPhy-215/11]**

<b>MODUL TITEL: Laborpraktikum Elementarteilchenphysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Vorkurs: Einführung in die experimentelle Teilchenphysik, Teilchendetektoren, Ausleseelektronik, Strahlen- und Laserschutz, theoretische Grundlagen zu den Experimenten im Laborpraktikum, Datenanalyse, Messunsicherheiten, wissenschaftliches Schreiben (Laborbuch, Protokoll, Diskussion)</p> <p>Praktikum: Messung der Driftgeschwindigkeit in Gasen mit einer Driftkammer, Lebensdauer von Positronen im Festkörper, Lebensdauer von Myonen, Paulische Teilchenfalle, Sättigungsspektroskopie, Produktion und Zerfall von W-Bosonen, Geant 4 und das Spektrum kosmischer Myonen, Messung des elektroschwachen Mischungswinkels.</p>			<p>Selbstständige Planung der Messdurchführung, sorgfältige Protokollführung, praktisches Arbeiten, Abschätzen von Messunsicherheiten, Ausarbeitung der Versuche mit Fehlerrechnung und Diskussion der Ergebnisse</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Praktikumsbewertung (100% der Modulnote)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Laborpraktikum Elementarteilchenphysik: Praktikum [MSPhy-215.a/11]					10	5
Laborpraktikum Elementarteilchenphysik: Vorbereitungskurs [MSPhy-215.b/11]					0	1

**Modul: Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen II [MSPhy-222/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Pfadintegralquantisierung von Eichfeldtheorien -- alternativ: spontane Symmetriebrechung.                      Quantenchromodynamik: Renormierung, asymptotische Freiheit, Quark-Confinement.                      Störungstheoretische Behandlung hochenergetischer hadronischer Reaktionen, Behandlung von Infrarotproblemen.                      Standardtheorie der elektroschwachen Wechselwirkungen: Higgs- Mechanismus, Struktur der Theorie in der unitären und in Renormierbaren Eichungen, Flavour-Struktur, Berechnung fundamentaler Reaktionen.                      Anomalien in Eichtheorien.</p>			<p>Ziel: Verständnis der theoretischen Grundlagen der modernen Teilchenphysik und Aneignung wichtiger Methoden                      Kompetenzen: Befähigung zur Durchführung einer Masterarbeit in theoretischer Teilchenphysik</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.                      Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)                      Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:                      Klausurarbeit von 120 min Dauer                      Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen II: Modulprüfung [MSPhy-222.a/11]					10	6

**Modul: Physik der kondensierten Materie II [MSPHy-232/11]**

<b>MODUL TITEL: Physik der kondensierten Materie II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Block 1: Moderne Festkörperoptik//Moderne experimentelle Methoden</p> <p>Block 2: funktionale Materialien//weiche Materie+Biophysik</p> <p>Block 3: Oberflächen-/Grenzflächenphysik //Spintronik</p> <p>Block 4: Wechselwirkungen in reduzierter Dimension //Korrelationseffekte</p>			<p>Vorlesung: Die Studierenden sollen einen Einblick in moderne Forschungsthememen der Physik der kondensierten Materie erhalten. Hierzu wird jeweils ein Themenbereich aus jedem Block vertieft erarbeitet. Die Studierenden werden so in die Lage versetzt, in ausgewählten Bereichen modernen Themen zu folgen.</p> <p>Übung: Die Studierenden sollen die in der Vorlesung erarbeiteten Kenntnisse auf das Lösen von Aufgaben unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade anwenden. Einige an der jüngeren Forschungsliteratur orientierte Beispielaufgaben sollen an aktuelle Themen und an das Lesen wissenschaftlicher Artikel heranführen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.</p> <p>Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote)</p> <p>Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind:</p> <p>Klausurarbeit von 120 min Dauer</p> <p>Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Physik der kondensierten Materie II: Modulprüfung [MSPHy-232.a/11]					10	6

**Modul: Laborpraktikum Festkörperphysik [MSPhy-235/11]**

<b>MODUL TITEL: Laborpraktikum Festkörperphysik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Vorkurs: Rastersondenverfahren, 2-dimensionale Elektronengase, Quanten-Hall-Effekt, Supraleitung, Josephson-Effekt, Magnetismus, inelastische Lichtstreuung, Lichtemission im Festkörper, Exzitonen, Elastizitätsmodul und Schallausbreitung, Messauswertung</p> <p>Praktikum: verschiedene Experimente in 2-er Gruppen, z.B. Raster-/Magnetkraftmikroskop, Quantentransport, SQUID, Photolumineszenz, Raman-Streuung, Ultraschall, Laborversuch</p>			<p>Selbstständige Planung der Messdurchführung, sorgfältige Protokollierung der experimentellen Tätigkeit, praktisches Arbeiten, Abschätzen von Messunsicherheiten, Ausarbeitung der Versuche mit Fehlerrechnung und Diskussion der Ergebnisse</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Praktikumsbewertung (100% der Modulnote)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Laborpraktikum Festkörperphysik: Praktikum [MSPhy-235.a/11]					10	4
Laborpraktikum Festkörperphysik: Vorbereitungskurs [MSPhy-235.b/11]					0	2

**Modul: Quantentheorie der kondensierten Materie II [MSPhy-242/11]**

<b>MODUL TITEL: Quantentheorie der kondensierten Materie II</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Vertiefter Formalismus der Quanten-Vielteilchenphysik, Symmetriebrechung, kollektive Freiheitsgrade, Magnetismus und Supraleitung, magnetische Verunreinigungen (Kondo-Physik), Quantenphasenübergänge, Mott-Hubbard-Isolatoren			Verständnis wichtiger Phänomene in der kondensierten Materie aus dem Blickwinkel der Quantenfeldtheorie				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Quantentheorie der kondensierten Materie II: Modulprüfung [MSPhy-242.a/11]						10	6

**Modul: Statistische Physik [MSPhy-244/11]**

<b>MODUL TITEL: Statistische Physik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch oder Englisch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Statistische Theorie des Gleichgewichts (z.B. kooperative Phänomene, Phasenübergänge, Renormierungsgruppentheorie) und der irreversiblen Prozesse (z.B. kinetische Theorie, stochastische Prozesse)			Die Studierenden lernen die Prinzipien, nach denen komplexe Systeme modelliert werden, sowie die mathematischen Methoden, die bei der Herleitung und Lösung dieser Modelle verwendet werden.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 120 min Dauer Mündliche Prüfung von 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Statistische Physik: Modulprüfung [MSPhy-244.a/11]					10	6

**Modul: Computational Physics [MSPhy-246/11]**

<b>MODUL TITEL: Computational Physics</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
2	1	5	4	jedes 2. Semester	SS 2010	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Numerische Algorithmen zur Lösung gewöhnlicher und partieller Differentialgleichungen (insbes. Verlet, Runge-Kutta, Randwertprobleme, Anfangswertprobleme, Relaxationsverfahren), Matrixmethoden (insbes. LU-Zerlegung, Konjugierte Gradienten), Lee-Visscher Algorithmus, Klassische Molekulardynamik (insbes. Verlet, NEV, NTV, eff. Kraftberechnung), Zufallszahlgeneratoren, Klassische Monte-Carlo Simulationen (insbes. importance sampling, Markov-Ketten, Metropolis-Algorithmus, detailliertes Gleichgewicht, kritisches Verhalten, Cluster-Algorithmen), Ising-Modell und Perkolation, Numerische Methoden zur Lösung der Schrödingergleichung (insbes. Crank-Nicolson, Operator-Splitting), Quanten-Vielteilchenmodelle, Exakte Matrix-Diagonalisierung, Quanten-Monte-Carlo (insbes. Diffusions-QMC, Trotter Zerlegung, Weltliniendarstellung, Minuszeichenproblem), Matrix-Produkt-Zustände</p>			<p>Verständnisgrundlegender numerischer Methoden in der Physik und deren praktische Umsetzung auf dem Computer</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
<p>Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul. Die Zulassung zur Modulprüfung wird durch schriftliche Hausaufgaben erworben; die Zulassungskriterien werden spätestens zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben.</p>			<p>Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Die Form der Modulprüfung wird zu Beginn der Veranstaltung im CAMPUS-Informationssystem (z.B. im L2P-Lernraum) bekannt gegeben. Möglich sind: Klausurarbeit von 60 min Dauer Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer</p>			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Computational Physics: Modulprüfung [MSPhy-246.a/11]					5	4

**Modul: Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik II [MSPHy-272/11]**

<b>MODUL TITEL: Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik II</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
Fachsemester	Dauer	Kreditpunkte	SWS	Häufigkeit	Turnus Start	Sprache
1	1	5	3	jedes 2. Semester	WS 2011/2012	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>p ( margin-bottom: 0.08in; )</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rastersondenmethoden</li> <li>• Magento-optische Disks</li> <li>• Holographische Speicher</li> <li>• Optische Datenübertragung</li> <li>• Mikrowellen-Technik</li> <li>• Grundlagen der Molekularbiologie</li> <li>• Interface: Nervenzellen und Halbleiterchips</li> <li>• Organische LED</li> <li>• LCD</li> <li>• Plasmabildschirme</li> </ul>			<p>p ( margin-bottom: 0.08in; )</p> <p>Die Studierenden sollen</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• die grundlegenden Prinzipien nanoelektronischer MOSFET Bauelemente kennenlernen, deren Skalierung und Strategien zur Verhinderung des Auftretens von Kurzkanaleffekten,</li> <li>• das Potential neuer Materialien wie III-V Halbleiter, Carbon Nanotubes und Graphen kennenlernen,</li> <li>• neuartige Bauelementkonzepte, insbesondere sogenannte 'steep-slope-switches' (Tunnel FETs) kennenlernen, und</li> </ul> <p>anhand konkreter Beispiele selbständig in der Lage sein, die Charakteristiken nanoelektronischer Bauelemente zu berechnen.</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Eine Modulprüfung (100% der Modulnote) Mündliche Prüfung von mindestens 20 min Dauer			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
Titel				Prüfungsdauer (Minuten)	CP	SWS
Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik II (Vorlesung und Übung) [MSPHy-272.a/11]					0	3
Elektronische Materialien und Bauelemente für die Informationstechnik II (Klausur) [MSPHy-272.b/11]					5	0

**Modul: Laborpraktikum Nanoelektronik [MSPhy-275/11]**

<b>MODUL TITEL: Laborpraktikum Nanoelektronik</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
2	1	10	6	jedes 2. Semester	SS 2012	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
<p>Vorkurs: Rastersondenverfahren, 2-dimensionale Elektronengase, Quanten-Hall-Effekt, Supraleitung, Josephson-Effekt, Magnetismus, inelastische Lichtstreuung, Messauswertung</p> <p>Praktikum: verschiedene Experimente in 2er-Gruppen, z.B. Quanten-Hall-Effekt, Si-Bauelemente, Supraleitung, Spintransport, Nano-Kontaktldruck, nichtflüchtige Speicher, Mikrosensoren, Photolumineszenz, Rasterkraftmikroskopie, Laborversuche</p>			<p>Selbstständige Planung der Messdurchführung, sorgfältige Protokollierung</p> <p>der experimentellen Tätigkeit, praktisches Arbeiten, Abschätzen von Messunsicherheiten, Ausarbeitung der Versuche mit Fehlerrechnung und Diskussion der Ergebnisse</p>			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Keine Voraussetzungen für die Zulassung zum Modul.			Praktikumsbewertung (100% der Modulnote)			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Laborpraktikum Nanoelektronik: Praktikum [MSPhy-275.a/11]		10	4			
Laborpraktikum Festkörperphysik: Vorbereitungskurs [MSPhy-275.b/11]		0	2			

**Modul: Masterseminar [MSPhy-301/11]**

<b>MODUL TITEL: Masterseminar</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
3	1	15	0	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Das Masterseminar dient zur Einarbeitung in das Themengebiet der Masterarbeit. Es erlaubt eine Vertiefung der Kenntnisse im Rahmen einer weiteren fachlichen Spezialisierung. Diese werden im Rahmen eines Seminarvortrags vorgestellt.			Das Masterseminar dient zur Einarbeitung in das Themengebiet der Masterarbeit. Es erlaubt eine Vertiefung der Kenntnisse im Rahmen einer weiteren fachlichen Spezialisierung. Diese werden im Rahmen eines Seminarvortrags vorgestellt.				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
30 CP aus den Modulen des 1. und 2. Semesters			Ohne Benotung				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Masterseminar [MSPhy-301.a/11]						15	0

**Modul: Masterpraktikum [MSPhy-302/11]**

<b>MODUL TITEL: Masterpraktikum</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
3	1	15	0	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Das Masterpraktikum dient dem Erlernen der fachspezifischen Methoden, die zur Ausführung der Masterarbeit notwendig sind. Eine Projektplanung der angestrebten Masterarbeit wird durchgeführt und eine entsprechende Projektskizze angefertigt.			Das Masterpraktikum dient dem Erlernen der fachspezifischen Methoden, die zur Ausführung der Masterarbeit notwendig sind. Eine Projektplanung der angestrebten Masterarbeit wird durchgeführt und eine entsprechende Projektskizze angefertigt.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
30 CP aus den Modulen des 1. und 2. Semesters			Ohne Benotung			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>	<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>			
Masterpraktikum [MSPhy-302.a/11]		15	0			

**Modul: Masterarbeit [MSPhy-403/11]**

<b>MODUL TITEL: Masterarbeit</b>							
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>							
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>	
4	1	25	0	jedes Semester	WS 2010/2011	Deutsch	
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>							
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>				
Die Masterarbeit besteht aus einem wissenschaftlichen Projekt, dessen Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt werden. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich der Physik innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.			Die Masterarbeit besteht aus einem wissenschaftlichen Projekt, dessen Ergebnisse in Form einer schriftlichen Ausarbeitung dargestellt werden. Sie soll zeigen, dass die Kandidatin bzw. der Kandidat in der Lage ist, ein Problem aus dem Bereich der Physik innerhalb einer vorgegebenen Frist nach wissenschaftlichen Methoden unter Anleitung selbstständig zu bearbeiten.				
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>				
Masterseminar und Masterpraktikum			Bewertung der Masterarbeit  Die Note geht mit zweifacher Gewichtung in die Endnote der Masterprüfung ein.				
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>							
<b>Titel</b>					<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Masterarbeit [MSPhy-403.a/11]						25	0

**Modul: Mastervortragkolloquium [MSPHy-404/11]**

<b>MODUL TITEL: Mastervortragkolloquium</b>						
<b>ALLGEMEINE ANGABEN</b>						
<b>Fachsemester</b>	<b>Dauer</b>	<b>Kreditpunkte</b>	<b>SWS</b>	<b>Häufigkeit</b>	<b>Turnus Start</b>	<b>Sprache</b>
4	1	5	0	jedes Semester	SS 2011	Deutsch
<b>INHALTLICHE ANGABEN</b>						
<b>Inhalt</b>			<b>Lernziele</b>			
Im Abschlusskolloquium soll die Kandidatin bzw. der Kandidat die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Masterarbeit präsentieren und zeigen, dass sie bzw. er diese in das entsprechende Themenumfeld einzuordnen vermag. Hierfür stellt die Kandidatin bzw. der Kandidat ihre bzw. seine Masterarbeit im Rahmen eines Fachvortrags vor und wird danach zum Thema der Masterarbeit und zu angrenzenden Themengebieten geprüft.			Im Mastervortragkolloquium soll die Kandidatin bzw. der Kandidat die wissenschaftlichen Ergebnisse seiner Masterarbeit präsentieren und zeigen, dass sie bzw. er diese in das entsprechende Themenumfeld einzuordnen vermag. Hierfür stellt die Kandidatin bzw. der Kandidat ihre bzw. seine Masterarbeit im Rahmen eines Fachvortrags vor und wird danach zum Thema der Masterarbeit und zu angrenzenden Themengebieten geprüft.			
<b>Voraussetzungen</b>			<b>Benotung</b>			
Abgegebene Masterarbeit			Bewertung von Vortrag und mündlicher Prüfung Die Note geht mit zweifacher Gewichtung in die Endnote der Masterprüfung ein.			
<b>LEHRFORMEN / VERANSTALTUNGEN &amp; ZUGEHÖRIGE PRÜFUNGEN</b>						
<b>Titel</b>				<b>Prüfungsdauer (Minuten)</b>	<b>CP</b>	<b>SWS</b>
Mastervortragkolloquium [MSPHy-404.a/11]					5	0

Anlage

Studienverlaufsplan Physik M.Sc.			Elementarteilchen			Kondensierte Materie		
			Experimentelle Elementarteilchenphysik	Astroteilchenphysik und Kosmologie	Quantenfeldtheorie und Eichtheorien	Experimentelle Festkörperphysik	Nanoelektronik	Theorie der Kondensierten Materie
	SWS	LP	Leistungspunkte					
<b>1. Fachsemester</b>								
Elementarteilchenphysik I	V4 Ü2	10	10	10				
Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen I	V4 Ü2	10			10			
Relativitätstheorie und Kosmologie	V4 Ü2	10		10	10			
Physik der Kondensierten Materie I	V4 Ü2	10				10	10	
Elektronische Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik I	V2 Ü1	5					5	
Quantentheorie der Kondensierten Materie I	V4 Ü2	10						10
Theoretische Festkörperphysik	V4 Ü2	10						10
Frei wählbar aus obigen Modulen, Spezialveranstaltungen und Nebenfächern			20	10	10	20	15	10
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>2. Fachsemester</b>								
Elementarteilchenphysik II	V4 Ü2	10	10	10				
Quantenfeldtheorie der Elementarteilchen II	V4 Ü2	10			10			
Astroteilchenphysik	V4 Ü2	10		10				
Laborpraktikum Teilchenphysik	V1 P5	10	10					
Physik der Kondensierten Materie II	V4 Ü2	10				10		
Elektronische Materialien und Bauelemente in der Informationstechnik II	V2 Ü1	5					5	
Laborpraktikum Festkörperphysik	V2 P4	10				10		
Laborpraktikum Nanoelektronik	V2 P4	10					10	
Quantentheorie der Kondensierten Materie II	V4 Ü2	10						10
Computational Physics	V4 Ü2	10						
Quanteninformation	V4 Ü2	10						
Statistische Physik	V4 Ü2	10						
Frei wählbar aus obigen Modulen, Spezialveranstaltungen und Nebenfächern			10	10	20	10	15	20
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>3. Fachsemester</b>								
Masterseminar		15	15	15	15	15	15	15
Masterpraktikum		15	15	15	15	15	15	15
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
<b>4. Fachsemester</b>								
Masterarbeit		25	25	25	25	25	25	25
Masterkolloquium		5	5	5	5	5	5	5
			<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>

## **Anhang: Glossar**

### **Abmeldung**

Es besteht die Möglichkeit, sich von Prüfungen wieder abzumelden. Die einzelnen Möglichkeiten sind in der jeweiligen Prüfungsordnung geregelt.

### **Akademische Grade**

Nach einem erfolgreich abgeschlossenen Studium wird ein akademischer Grad verliehen.

Im Fall eines Master-Studiums wird der Grad eines „Master of Science RWTH Aachen University (M. Sc. RWTH)“ verliehen. Bei den Geisteswissenschaften wird der Mastergrad „Master of Arts RWTH Aachen University (M. A. RWTH)“ verliehen.

### **Akkreditierung**

Die Akkreditierung stellt ein besonderes Instrument zur Qualitätssicherung bzw. -kontrolle dar. Ihr Ziel ist, zur Sicherung von Qualität in Lehre und Studium durch die Festlegung von Mindeststandards beizutragen. Die Akkreditierung obliegt einer externen Instanz (Rat, Agentur, Kommission), die nach einem vorgegebenen Maßstab prüft und entscheidet, ob der Studiengang die betreffenden Anforderungen erfüllt.

### **Anmeldung zu Prüfungen**

Hierzu gelten die jeweils auf den Webseiten des ZPA aktualisierten Verfahren.

### **Berufspraktische Tätigkeit**

Einzelne Studiengänge sehen vor, dass die Studierenden berufspraktische Tätigkeiten (Praktikum) nachweisen müssen. Die Einzelheiten sind der entsprechenden Prüfungsordnung zu entnehmen. Es wird empfohlen sich rechtzeitig zu informieren, da teilweise Praktika vor Aufnahme des Studiums nachzuweisen sind.

### **Beurlaubung**

Bei Vorliegen eines wichtigen Grundes kann gemäß der Einschreibeordnung eine Beurlaubung gewährt werden. Der Antrag auf Beurlaubung ist während der Rückmeldefrist zu stellen. Auskünfte hierzu erteilt das Studierendensekretariat der RWTH.

### **Blockveranstaltung**

Unter einer Blockveranstaltung ist eine Veranstaltung zu verstehen, die sich nicht über ein ganzes Semester erstreckt, sondern konzentriert auf wenige Tage – z. B. eine Woche - stattfindet.

### **CAMPUS Informationssystem**

Das webbasierte Informationssystem der RWTH. Es umfasst neben weiteren Online-Services das Vorlesungsverzeichnis, die An- und Abmeldung von Veranstaltungen und Prüfungen, die Prüfungsordnungsbeschreibungen und das persönliche Studierendenportal mit individuellen Stundenplänen.

### **Credit Points**

Die in den einzelnen Modulen erbrachten Prüfungsleistungen werden bewertet und gehen mit Leistungspunkten (Credit Points – CP) gewichtet in die Gesamtnote ein. CP werden nicht nur nach dem Umfang der Lehrveranstaltung vergeben, sondern umfassen den durch ein Modul verursachten Zeitaufwand der Studierenden für Vorbereitung, Nacharbeit und Prüfungen. Ein CP entspricht dem geschätzten Arbeitsaufwand von etwa 30 Stunden. Ein Semester umfasst in der Regel 30 CP. Der Masterstudiengang umfasst daher insgesamt 120 CP.

## **Curriculum**

Das Wort Curriculum wird gelegentlich mit „Lehrplan“ oder „Lehrzeitvorgabe“ gleichgesetzt. Ein Lehrplan ist in der Regel auf die Aufzählung der Unterrichtsinhalte beschränkt. Das Curriculum orientiert sich mehr an Lehrzeiten und am Ablauf des Studiengangs.

## **Diploma Supplement**

Das Diploma Supplement (DS) ist ein Zusatzdokument, um erworbene Hochschulabschlüsse und die entsprechende Qualifikation zu beschreiben. Das DS erläutert das deutsche Hochschulsystem mit seinen Abschlussgraden sowie die verleihende Hochschule, v. a. aber die konkreten Studieninhalte des absolvierten Studiengangs. Das DS wird in englischer und deutscher Sprache ausgestellt und dem Zeugnis beigelegt. Das DS dient auch der Information der Arbeitgeber.

## **Leistungsnachweis**

Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über eine individuelle Studienleistung und damit eine Form der Prüfungsleistung. Ein Leistungsnachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden. Leistungsnachweise können z. B. in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Studienarbeiten usw. erworben werden.

## **Modul**

Module bezeichnen einen Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder inhaltlichen Schwerpunkt widmen. Ein Modul ist damit eine inhaltlich und zeitlich abgeschlossene Lehr- und Lerneinheit, die sich aus verschiedenen Lehrveranstaltungen zusammensetzt.

## **Modulhandbuch**

Im Modulhandbuch sind die einzelnen Module hinsichtlich

- Fachsemester
- Dauer
- SWS
- Häufigkeit
- Turnus
- Sprache
- Inhalt
- Lernziele
- Voraussetzungen
- Benotung
- Prüfungsleistung

beschrieben. Das Modulhandbuch ist insbesondere für die Studierenden zu erstellen und muss veröffentlicht werden.

## **Modulare Anmeldung**

Unter einer modularen Anmeldung wird die Anmeldung zu einer Veranstaltung (Lehrveranstaltung, Seminar, Prüfung usw.) für eine (Teil-)Leistung eines einzelnen Moduls verstanden. Modulare Anmeldungen werden über modulare Anmeldeverfahren des CAMPUS-Informationssystems (Modul-IT) durchgeführt.

## **Mündliche Ergänzungsprüfung**

Wenn man auch bei der zweiten Wiederholung einer Klausur durchfällt und die Note „nicht ausreichend“ (5,0) festgestellt wird, besteht die Möglichkeit der mündlichen Ergänzungsprüfung. Aufgrund dieser mündlichen Ergänzungsprüfung wird die Note „ausreichend“ (4,0) bzw. „nicht ausreichend“ (5,0) festgesetzt.

### **Multiple Choice**

Multiple Choice (Mehrfachauswahl) ist ein in Prüfungen verwendetes Format, bei dem zu einer Frage mehrere vorformulierte Antworten zur Auswahl stehen.

### **Orientierungsphase**

Als Orientierungsphase werden die ersten fünf Wochen nach Beginn der Vorlesungen bezeichnet.

### **Orientierungsabmeldung**

Innerhalb der ersten fünf Wochen ist die Abmeldung von einer Lehrveranstaltung möglich.

### **Prüfungsausschuss**

Für die Organisation der Prüfungen bilden die Fakultäten entsprechende Prüfungsausschüsse. Die Einzelheiten sind in den Prüfungsordnungen geregelt.

### **Prüfungsleistungen**

Unter Prüfungsleistungen versteht man sämtliche Leistungen, die im Rahmen des Studiums erbracht werden müssen. Dazu zählen der Besuch von Lehrveranstaltungen sowie Prüfungen in Form von Klausuren, mündlichen Prüfungen, Referaten, Hausarbeiten, Studienarbeiten, Kolloquien, Praktika, Entwürfe und die Abschlussarbeit.

### **Pflichtbereich**

Der Pflichtbereich umfasst Lehrveranstaltungen, die fest vorgeschrieben sind und von allen Studierenden besucht werden müssen.

### **Prüfungseinsicht**

Nach Bekanntgabe der Noten können die Studierenden Einsicht in die korrigierte Klausur bzw. schriftliche Prüfungsarbeit nehmen.

### **Regelstudienzeit**

Die Regelstudienzeit bezeichnet die Studiendauer, in der ein berufsqualifizierender Abschluss erreicht werden kann. An der RWTH Aachen beträgt die Regelstudienzeit in einem Masterstudien-gang derzeit drei bzw. vier Semester.

### **Semesterwochenstunde (SWS)**

Eine SWS entspricht einer 45-minütigen Lehrveranstaltung pro Woche während der gesamten Vorlesungszeit des Semesters. Die SWS beziehen sich auf die reine Dauer der Veranstaltungen.

### **Semesterfixiert/Semestervariabel**

Eine Prüfungsleistung ist semesterfixiert, wenn sie zwingend in genau einem festgelegten Fachsemester des Studiums erbracht werden muss. Andernfalls ist eine Prüfungsleistung semestervariabel.

### **Studienberatung**

Die Zentrale Studienberatung informiert allgemein über Studienmöglichkeiten an der RWTH Aachen und gibt Hilfestellungen bei Prüfungsvorbereitungen sowie Bewerbungsverfahren. Die Fachstudienberatung gibt detaillierte Auskünfte zu fachbezogenen Fragen.

### **Studienbeginn**

In der Regel beginnt das Studium in einem Wintersemester. Es kann teilweise auch in einem Sommersemester aufgenommen werden.

**Teilnahmenachweis**

Ein Teilnahmenachweis bescheinigt die aktive Teilnahme an einer Lehrveranstaltung. Ein Teilnahmenachweis kann als Zulassungsvoraussetzung für weitere zu erbringende Leistungen definiert werden.

**Transcript of Records**

Das Transcript of Records (ToR) ist eine Abschrift der Studierendendaten, das eine detaillierte Übersicht über bestandene Module samt Lehrveranstaltung, Note und CP

**Wahlveranstaltung**

Es kann ein Wahlbereich vorgesehen werden, der von den Studierenden nachgewiesen werden muss, aber frei gewählt werden kann.

**Wahlpflichtveranstaltung**

Wahlpflichtveranstaltungen sind aus einer vorgegebenen Aufstellung in einem bestimmten Umfang nachzuweisen.

**Zusatzmodul**

Zusatzmodule sind Module, die nicht im Studienplan vorgesehen sind, sondern von den Studierenden zusätzlich – auf freiwilliger Basis – belegt werden.