Fachspezifische Bestimmungen zum Fach Physik
im Master of Education (LA GymGes)
(Lesefassung, gültig ab WS09/10)

Allgemeine Bestimmungen

(1) Das Studium umfasst die Module
Didaktik der Physik (Pflichtmodul, 15 LP)
Physikalische Vertiefung (Wahlpflichtmodul, 10 LP)
ggf. Masterarbeit (Wahlpflichtmodul 20 LP)

(2) Als Modul Physikalische Vertiefung kann die Kandidatin/der Kandidat nach Maßgabe des Angebotes des Fachbereichs Physik ohne Antrag aus folgenden Wahlpflichtmodulen wählen:

Funktionale Nanosysteme
Kern- und Teilchenphysik
Materialphysik
Nichtlineare Physik
Photonik und Angewandte Wellenphysik
Physik dimensionsreduzierter Festkörper

Auf Antrag kann die Dekanin/der Dekan/das Dekanat des Fachbereichs Physik ein von der/dem Studierenden zusammengestelltes Module Physikalische Vertiefung aus dem Angebot des Fachbereichs Physik zulassen, wenn die darin zusammengefassten Lehrveranstaltungen in einem sinnvollen Zusammenhang stehen.

Das gewählte Modul ist mit der Anmeldung zu der dazugehörigen Modulabschlussprüfung festgelegt. Ist im gewählten Modul die Modulabschlussprüfung endgültig nicht bestanden, so ist die Masterprüfung endgültig nicht bestanden.

(3) Die Zulassung im Fach Physik erfolgt in der Regel zum Wintersemester. Ein Studienbeginn im Sommersemester ist zulässig

(4) Der Fachbereich behält sich vor, Modulbeschreibungen zu überarbeiten und fortzuentwickeln.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Didaktik der Physik (Staatsexamensäquivalentes Pflichtmodul)**
Semester	Ab 1. Semester
Modulverantwortliche	Prof. Dr. H. Joachim Schlichting, Dr. Wilfried Suhr
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS	i. Einführung in die Fachdidaktik der Physik (Vorlesung, 2 SWS, WS und SS; 1LP) ii. Vertiefungsstudien zur Fachdidaktik (Seminar, 2 SWS, SS; 2 LP) iii. Elementare Zugänge zu neueren physikalischen Themen (Seminar, 2 SWS, WS; 3 LP) iv. Demonstrationspraktikum (Experimentelle Übungen, 4 SWS, WS und SS; 6 LP) v. Begleitseminar zum Kernpraktikum (2 SWS, WS und SS; 1LP) vi. Anleitung zum wissenschaftlichen Arbeiten in der Didaktik der Physik (2 SWS, WS und SS; 1LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	15LP / 450 h (200 h Präsenzstudium, 250 h Selbststudium)
Lernziele/ Kompetenzen	Erwerb der für die Ausübung des Lehramtes im Fach Physik erforderlichen fachdidaktischen Kompetenzen.
Inhalte	Intensive Auseinandersetzung mit typischen Problemkreisen des Lehrens und Lernens von Physik in der Schule. Bezug zu neuen Lehrplänen für Physik der gymnasialen Oberstufe. Schwerpunkte: Begriffs- und Theoriebildung im Physikunterricht; Elementarisierung schwieriger und/oder komplexer Aspekte des Faches, sowie Planung und Gestaltung des Physikunterrichts. Untersuchung ausgewählter Lerngegenstände der Physik im Rahmen der fachdidaktischen Lerninhaltsforschung. Ziel ist die Erschließung attraktiver Lerninhalte aus außerphysikalischen Kontexten. Im Hinblick auf einen zeitgemäßen Physikunterricht, werden Möglichkeiten der Elementarisierung und Aufbereitung ausgewählter Beispiele aus Themenbereichen der modernen Physik und ihrer Anwendungen untersucht. Planung, Durchführung, Auswertung und Vorführung von physikalischen Versuchen unter besonderer Berücksichtigung des späteren Tätigkeitsfeldes in der Schule. Einführung in die Probleme der Planung des Physikunterrichts. Anhand konkreter Unterrichtsinhalte werden die Planungsaktivitäten der Perspektivplanung, Umrissplanung, Prozessplanung und Planungskorrektur behandelt. Erarbeitung formaler und inhaltlicher Kompetenzen, die zur Anfertigung wissenschaftlicher Arbeiten im Bereich der Didaktik der Physik befähigen.
Studienleistungen	zu i. Teilnahme zu ii. Aktive Teilnahme zu iii. Aktive Teilnahme (Eigener Seminarvortrag mit Ausarbeitung) zu iv. Aktive Teilnahme (u. a. Planung, Durchführung und Präsentation eines Praktikumsprojekts incl schriftliche Ausarbeitung) zu v. Teilnahme zu vi. Teilnahme
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung (1LP): mündliche Prüfung von 45 Minuten Dauer über den Stoff des Moduls. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 15/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Funktionale Nanosysteme (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. H. Fuchs, Prof. Dr. H. Arlinghaus
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen 10 LP aus - Vertiefenden Vorlesungen aus dem Gebiet der Nanophysik (mindestens 4 SW, 4 LP) - einem Seminar (2 SWS, 2 LP) - Experimentellen Übungen zur Nanophysik (3 SWS, 4 LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse in modernen analytischen Verfahren zur Charakterisierung von Nanostrukturen und ihrer Funktionalitäten.
Inhalte	Grundlagen der Nanophysik (fundamentale atomare und molekulare Wechselwirkungen, Nanomaterialien, Nanofabrikation, funktionale Eigenschaften) mit besonderem Schwerpunkt auf modernen analytischen Verfahren.
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme mit eigenem Vortrag/Referat in einem Seminar zu einem Gebiet der Nanophysik Erfolgreiche Teilnahme an den Experimentellen Übungen zur Nanophysik und Dokumentation der Ergebnisse.
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von 30-45 Minuten Dauer zum Inhalt des gesamten Moduls. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Kern- und Teilchenphysik (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Münster
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit dem Modulverantwortlichen 10 LP aus - einem Wahlfachpraktikum (5 LP) - einer vertiefende Vorlesung aus dem Gebiet der Kern- und Teilchenphysik (mindestens 3 LP) - einem Seminar (2 LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/Kompetenzen	Das Modul vermittelt vertiefte Kenntnisse und Methoden der Kern- und Teilchen-physik
Inhalte	Experimentelle Techniken der Kern- und Teilchenphysik Vertiefte Kenntnisse über die fundamentalen Bestandteile der Materie und ihre Wechselwirkungen Aspekte des Standardmodells der Elementarteilchenphysik
Studienleistungen	Die Studienleistungen umfassen ein testiertes Praktikum, eigene Seminarvorträge und evtl. bewertete Übungen bzw. Klausuren.
Prüfungsleistungen	Die Modulnote ergibt sich aus einer mündlichen Abschlussprüfung von 30 bis 45 Minuten Dauer über die Inhalte des Moduls. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Materialphysik (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. G. Schmitz
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Pflichtbestandteile des Moduls: - Vorlesung mit Übung: Materialphysik I (4 LP) - Vorlesung mit Übung: Materialphysik II (4 LP) - Experimentelle Übungen: Praktikum der Materialphysik (2 LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	10 LP / 300 h (ca. 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/Kompetenzen	Das Modul vermittelt die physikalischen Konzepte und Methoden der Materialphysik- und -wissenschaft. Die Studierenden sollen befähigt werden, Inhalte der modernen Festkörperphysik auch im Schulalltag zu berücksichtigen. Durch experimentelle Übungen sollen die Studierenden in die Lage versetzt werden, zukünftige Schülerexperimente zur Festkörper- und Materialphysik zu entwickeln.
Inhalte	Vorlesung Materialphysik: Struktur und Kristallbaufehler, Thermodynamik und Konstitution, Diffusion, Phasenumwandlungen und Reaktionskinetik, mechanische Eigenschaften, Klassen von Funktionswerkstoffen Praktikum der Materialphysik: Aus einem Angebot von zehn Versuchen zu den Themengebieten der beiden Vorlesungen werden vier Versuche bearbeitet. Einige der angebotenen Versuche (z.B. zur Metallographie, Thermischen Analyse, Rekristallisation und Verformung von Salzkristallen) erfordern so geringen instrumentellen Aufwand, dass sie sich in der Schulpraxis als Demonstrationsversuche in Physik-Leistungskursen Arbeitsgemeinschaften oder als Projektarbeit eignen. Das Praktikum wird als Block im Anschluss an die Vorlesungszeit des WS veranstaltet.
Studienleistungen	Zulassungsvoraussetzung zur Abschlussprüfung: - Erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zu beiden Vorlesungen - Praktikum der Materialphysik: Testierte Versuchsprotokolle
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung von 30-45 min Dauer Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Nichtlineare Physik (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. Cornelia Denz, Prof. Dr. S. Linz
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit den Modulverantwortlichen 10 LP aus - Grundlegenden Vorlesungen und Fachvorlesungen in geeigneter Kombination (4 LP) - Experimentellen Übungen zur Nichtlinearen Physik oder Numerische Techniken zur Nichtlinearen Physik bzw. begleitenden Fachvorlesungen und zusätzlichem Seminar (4 LP) - einem Seminar über Nichtlineare Physik (2 LP)
Leistungspunkte/ Arbeitsaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/Kompetenzen	Verständnis der Grundkonzepte der Nichtlinearen Physik, Entwicklung eines Verständnisses für die Rolle von Nichtlinearitäten in unterschiedlichen physikalischen, chemischen oder biologischen Systemen, Erlernen relevanter Methoden zur theoretischen und/oder experimentellen Analyse nichtlinearer Systeme, Erlernen einer höheren Programmiersprache und Fähigkeit zu ihrer Anwendung auf konkrete theoretische oder experimentelle physikalische Problemstellungen.
Inhalte	Das Modul enthält theoretische und experimentelle Inhalte. Der Schwerpunkt des Studiums kann stärker auf die theoretische oder experimentelle Seite gelegt werden. Bei jeder Kombination von Veranstaltungen werden die Grundbegriffe der nichtlinearen Physik wie Signaturen komplexer Systeme, Emergenz, Selbstorganisation, Stabilität, Bifurkationen, Attraktoren und Strukturbildung vermittelt und spezifische Beispiele nichtlinearer Systeme behandelt. Dabei werden typische nichtlineare Modellgleichungen wie die Swift-Hohenberg-Gleichung, die komplexe Ginzburg-Landau-Gleichung und die nichtlineare Schrödingergleichung benutzt und ihre generischen Eigenschaften sowie Anwendungen auf konkrete Systeme diskutiert.
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme einer einstündigen Übung Erfolgreiche Teilnahme an einem Seminar mit eigenem Vortrag/Referat Bearbeitung von experimentellen oder theoretischen Problemstellungen und Dokumentation der Lösungen
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von 30 - 45 Minuten Dauer zu dem Inhalt des gesamten Moduls Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Photonik und Angewandte Wellenphysik (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester empfohlen
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. C. Denz
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit den Modulverantwortlichen 10 LP aus mindestens zwei vertiefenden Vorlesungen aus dem Bereich der Photonik und Angewandten Wellenphysik (4 LP) und Experimentellen Übungen zur Photonik und Angewandten Wellenphysik (4 LP) und einem Seminar über Photonik und Angewandte Wellenphysik (2 LP) oder Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation eines Forschungsprojektes zu einem anwendungsbezogenen Problem im Umfang von mindestens 120 Stunden Dauer ("Mini-Forschung") im Fachbereich Physik (6 LP)
Leistungspunkte/ Arbeitsaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/ Kompetenzen	Exemplarisches Kennen lernen der Übertragung von physikalischen Erkenntnissen auf außerphysikalische Probleme am Beispiel der Photonik; Vertiefte Kenntnisse in Optik, Photonik und der Anwendung von Wellen; Verständnis für die Bedeutung nicht-physikalischer (z. B. ökonomischer und sozialer) Faktoren
Inhalte	Behandlung von Anwendungsproblemen an Hand von Fallbeispielen; Systematische, vertiefte Behandlung eines Anwendungsfeldes aus Optik, Photonik und der Anwendung von Wellen.
Studienleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung von Übungsaufgaben in einer Lehrveranstaltung zu dem Modul Erfolgreiche Teilnahme mit eigenem Vortrag in einem Seminar zu einem Gebiet der Photonik und Angewandten Wellenphysik Erfolgreiche Bearbeitung von anwendungsbezogenen Problemstellungen und Dokumentation der Lösungen im Rahmen von "Experimentellen Übungen zur Photonik und Angewandten Wellenphysik" oder einem Projekt des oben genannten Typs
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von 30 - 45 Minuten Dauer zu dem Inhalt des gesamten Moduls. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Physik dimensionsreduzierter Festkörper (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Prof. Dr. J. Pollmann, Prof. Dr. T. Kuhn Prof. Dr. M. Donath, Prof. Dr. H. Kohl
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit den Modulverantwortlichen 10 LP aus - einer vertiefenden Vorlesung aus dem Gebiet der modernen experimentellen Festkörperphysik (2 LP) - einem Seminar zu aktuellen Problemen der experimentellen Festkörperphysik oder der Festkörpertheorie (mindestens 3 LP) - Experimentellen Übungen zur Festkörperspektroskopie (5 LP) oder Einführung in die Festkörpertheorie mit Übungen (3+2 LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Lernziele/Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse von Phänomenen fester Körper mit reduzierter Dimension, experimenteller und theoretischer Zugang zu ihrer Beschreibung. Kennenlernen von qualitativ neuen Effekten durch „Confinement“ und ihre Bedeutung für Anwendungen.
Inhalte	Experimentelle und theoretische Behandlung von ausgewählten Kapiteln der Festkörperphysik im Hinblick auf reduzierte Dimensionen.
Studienleistungen	Erfolgreiche Teilnahme mit eigenem Vortrag und schriftlicher Ausarbeitung an einem Seminar zu aktuellen Problemen der Festkörperphysik Erfolgreiche Teilnahme an den Experimentellen Übungen zur Festkörperspektro-skopie und Dokumentation der Ergebnisse oder erfolgreiche Teilnahme an den Übungen zur Einführung in die Festkörpertheorie
Prüfungsleistungen	Modulabschlussprüfung: Mündliche Prüfung im Umfang von 30-45 Minuten Dauer zu dem Inhalt des gesamten Moduls. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Physikalische Vertiefung (Wahlpflichtmodul)**
Semester	1. und 2. Semester
Modulverantwortliche(r)	Nach Wahl der/des Studierenden
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Nach Absprache mit der/dem Modulverantwortlichen 10 LP aus Vorlesungen (1 SWS entspricht etwa 1 LP) Übungen zu Vorlesungen (1 SWS entspricht etwa 2 LP) Experimentellen Übungen/Praktika (1 SWS entspricht etwa 1,5 LP) mindestens einem Seminar (1 SWS entspricht etwa 1 LP) im Umfang von 6 - 10 SWS
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	10 LP / 300 h (ca 1/3 Präsenzstudium, 2/3 Selbststudium)
Voraussetzungen	Nach Absprache mit der/dem/den Modulverantwortlichen
Lernziele/Kompetenzen	Nach Absprache mit der/dem/den Modulverantwortlichen
Inhalte	Nach Absprache mit der/dem/den Modulverantwortlichen
Studien- /Prüfungsleistungen	Nach Absprache mit der/dem/den Modulverantwortlichen sind mindestens zwei Studienleistungen, wobei mindestens eine davon prüfungsrelevant ist, zu erbringen. Die Note des Moduls geht mit dem Gewicht 10/25 in die Fachnote ein.

Studiengang	**Physik (Master of Education – Lehramt GymGes)**
Modulbezeichnung	**Masterarbeit (Wahlpflichtmodul)**
Semester	4. Semester
Modulverantwortliche(r)	Der Themensteller der Arbeit
Lehrform einzelner Modulbestandteile/ SWS/LP/Semester	Selbständiges Bearbeiten des Themas der Masterarbeit (20 LP)
Leistungspunkte/ Zeitaufwand	20 LP / 600 h
Voraussetzungen	Abschluss der Module Didaktik der Physik (15 LP) und Physikalische Vertiefung (10 LP), falls die Masterarbeit im Fach Physik geschrieben wird.
Lernziele/Kompetenzen/ Inhalte	Die Masterarbeit dient der wissenschaftlichen Ausbildung. In ihr soll die oder der Studierende zeigen, dass sie oder er in der Lage ist, eine definierte wissenschaftliche Aufgabenstellung aus einem Fachgebiet selbstständig nach wissenschaftlichen Methoden zu bearbeiten. In der für das Masterprojekt gewählten Fachrichtung muss jede bzw. jeder Studierende unter Anleitung einer wissenschaftlichen Betreuerin oder eines wissenschaftlichen Betreuers eine aktuelle wissenschaftliche Fragestellung bearbeiten.
Studienleistungen	Abschlussvortrag über die Arbeit von 30 Minuten Dauer, bei dem die zwei Prüferinnen/Prüfer anwesend sein müssen.
Prüfungsleistungen	Die Masterarbeit wird von zwei Prüferinnen/Prüfern benotet, nachdem der Abschlussvortrag gehalten wurde. Die Modulnote ist die Note der Masterarbeit.