

Fakultät XVI



Physik (Master of Education)

Modulhandbuch

GPO 2013

Module:

Fachliche Vertiefung

Seminar und Praktikum zum schulorientierten Experimentieren

Praxissemester

Forschung in Physik und ihrer Didaktik

Schlüsselkompetenzen

Modul: Fachliche Vertiefung	Workload/ Credits 420 h/ 14 CP	Semester: 1.-2.	Häufigkeit des Angebots: WiSe und SoSe	Dauer: 2 Semester
Lehrveranstaltungsart: a) Vorlesung b) Übung c) F-Praktikum (160 250) (6 Versuche)	Präsenzzeit: a) 60 h b) 30 h c) 42	Selbst- studium: 288 h	Veranstaltungen: a) + b) Vorlesung und Übung zur Experimentalphysik (6 S, 6 CP) nach Wahl aus: Einführung in die Astrophysik, Einführung in die Biophysik, Einführung in die Festkörperphysik I, Einführung in die Kern- und Teilchenphysik I, Einführung in die Plasmaphysik I c) Versuche und Methoden zur experimentellen und theoretischen Physik aus dem Fortgeschrittenen Praktikum (6 S, 6 CP)	
Teilnahmevoraussetzungen: keine				
Lernergebnisse: Kenntnis ausgewählter physikalischer Theorien und Begriffe sowie messtechnischer und modellbildender Methoden der Physik Verständnis grundlegender physikalischer Phänomene, Konzepte und Gesetzmäßigkeiten eines Fachbereichs der Physik Fähigkeit, die gesellschaftliche Bedeutung der Physik zu begründen Fähigkeit, fachwissenschaftliche Inhalte, Theorien und Methoden angeleitet und selbstständig zu erar- beiten, zu beurteilen und mündlich und schriftlich zu kommunizieren; Fähigkeit, selbstständig physikalische Experimente zu planen, durchzuführen, auszuwerten und darzustellen.				
Inhalte: Das Modul dient der inhaltlichen Vertiefung eines Bereiches der Physik (Astrophysik, Biophysik, Festkörperphysik, Kern- und Teilchenphysik oder Plasmaphysik) auf der Basis der im B.A.-Studiengang erworbenen Grundkenntnisse. In diesem Bereich erwerben die Studierenden exemplarisch Kenntnisse zu fachlichen Inhalten und einen Einblick in physikalischen Denk- und Arbeitsweisen. Beide Qualifikationen werden durch theoretische und experimentelle Arbeiten vermittelt und sichern die notwendigen Voraussetzungen für eine mögliche Masterarbeit in den Fachwissenschaften. Die Fokussierung auf einen exemplarischen Themenbereich gestattet es den Studierenden, tiefgehende Kenntnisse in einem Bereich der Physik zu erwerben und dabei auch einen Einblick in die moderne Forschung zu erhalten. Astrophysik: Methoden und Ergebnisse der Astrophysik werden an ausgewählten Beobachtungspäh- nomenen eingeführt und in Zusammenhang mit aktuellen Forschungsergebnissen dargestellt. Zu den vermittelten Themenbereichen gehören u.a.: Grundlagen der beobachtenden Kosmologie, Strukturbil- dung im Kosmos, Aktive Galaktische Kerne, Dunkle Materie, Strahlungsprozesse, Strahlungstransport, Gravitationslinsen, Stelldynamik, Zustandsgrößen der Sterne, solare Neutrinos, Phasen des interstellaren Mediums, Akkretionsscheibenphysik, Pulsare. Biophysik: Struktur biologischer Materie: Vom Atom zum Protein; Spektroskopische Methoden; Röntgenkristallographie; Thermodynamik von Gleichgewichten und Reaktionen; Reaktionskinetik und Elektrochemie; Bioinformatik Festkörperphysik: Geometrische Struktur des Festkörpers (ideale Kristalle, Fehlordnung, reziprokes				

Gitter, Kristallstrukturbestimmung mittels Beugung, Bindungsverhältnisse); Dynamik des Kristallgitters (Gitterschwingungen, Phononen, Bose-Einstein-Verteilung, thermische Eigenschaften des Nichtleiters, Streuexperimente); Elektronen im Festkörper (klassisches freies Elektronengas, Fermi-Dirac-Verteilung, elektrische Leitfähigkeit, thermische Eigenschaften von Leitern, metallische Bindung, Ladungsträger im Magnetfeld, Bändermodell, experimentelle Bestimmung der Bandlücken, Halbleiter, thermische Anregung von Ladungsträgern, effektive Masse, Löcherleitung, Störstellenleitung, pn-Übergang)

Kern- und Teilchenphysik: Konstituenten der Kerne/Hadronen; Das Standardmodell der Teilchenphysik; Streuexperimente; Wirkungsquerschnitte; Eigenschaften von Elementarteilchen; Kerneigenschaften; Elementare Wechselwirkungen; Kernkräfte; Kernpotentiale; Instabile Kerne und Radioaktivität; Beschleunigertypen; Wechselwirkung von Strahlung und Materie; Detektion von Kernen und Teilchen; Kernmodelle; Kernenergie; Medizinische Anwendungen der Kernphysik; Moderne Anwendungen der Kernphysik; Moderne Forschungsthemen in der Kernphysik wie Neutrinomasse, Relativistische Schwerionenphysik.

Plasmaphysik: Grundkonzepte und Plasmapdefinition, Einzelteilchen in Magnetfeldern, Stoßwechselwirkungen, Hydrodynamik, Magnetohydrodynamik, kinetische Theorie, Randschichten, Wellen in Plasmen, Grundlagen der kontrollierten Fusion, spezielle Entladungsformen

Lehrformen: Vorlesung, Übung, Praktikumsversuch

Prüfungsformen: Das Modul „Fachliche Vertiefung“ schließt mit einer Modulabschlussprüfung ab (45-minütige mündliche Prüfung). Diese Prüfung bestimmt zu 80 % die Modulnote. Weitere 20 % der Note entstammen den in der Vorlesung erbrachten Studienleistungen.

Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistungen

Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul

Stellenwert der Note für die Endnote: Gewichtung mit CP

Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Köhler, Professoren der Fakultät für Physik und Astronomie

Sonstige Informationen:

Modul: Seminar und Praktikum zum schulorientierten Experimentieren	Workload/ Credits 120 h/ 4 CP	Semester: 1.	Häufigkeit des Angebots: WiSe	Dauer: 1 Semester
Lehrveranstaltungsart: a) Seminar b) Praktikum	Präsenzzeit: a) 30 h b) 30 h	Selbst- studium: 60 h	Veranstaltungen: a)+ b) Fachdidaktisches Seminar und Praktikum zum schulorientierten Experimentieren	
Teilnahmevoraussetzungen: keine				
Lernergebnisse: <ul style="list-style-type: none"> - Kompetenzen im zielgruppengerechten Planen, Aufbauen und Durchführen von schulrelevanten Experimenten (Experimentierfähigkeit) - Sachverständiger Umgang mit Experimentiermaterial unter Berücksichtigung der Sicherheitsrichtlinien - Wissen über unterschiedliche Realisierungsmöglichkeiten von Experimenten 				
Inhalte: Kenntnis typischer Schulexperimentiergeräte und weiterer geeigneter Materialien (Gerätekunde); Sicherheitsrichtlinien; Didaktische Funktion und Varianten des Einsatzes von Experimenten im Unterricht ((Schülerexperiment, Demonstrationsexperiment, Einbezug neuer Medien, Freihandexperimente, Experimente mit Alltagsgegenständen, historische Experimente, Experimente mit technischen Geräten); selbstständiges Planen, Vorbereiten, Durchführen, Auswerten und Erklären schulrelevanter Experimente der Physik; auch Umgang mit neuen (digitalen) Medien zur Messdatenerfassung und –auswertung (z. B. Cassy, Smartphone/Tablets, Excel), Simulation und Modellbildung (z. B. Algodoo, Dynasys), Videoaufzeichnung und -analyse (z. B. Viana)				
Lehrformen: Seminar, Praktikum				
Prüfungsformen: Für das Modul sind folgende Teilleistungen zu erbringen: Schriftliche Hausarbeit (ca. 10 Seiten) zum Einsatz digitaler Medien an einem konkreten Fallbeispiel. Demonstration (15 Minuten) eines Unterrichtsexperiments mit anschließender mündlicher Prüfung (30 Minuten). Beide Teilleistungen gehen zu 50 % in die Modulnote ein.				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistungen				
Verwendung des Moduls: Pflichtmodul				
Stellenwert der Note für die Endnote: Gewichtung mit CP				
Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Krabbe, Dr. Wackermann				
Sonstige Informationen:				

Modul: Praxissemester	Workload/ Credits 120 h/ 5 CP	Semester: 2.-3.	Häufigkeit des Angebots: SoSe	Dauer: 2 Semester
Lehrveranstaltungsart: a) Seminar b) Begleitseminar	Präsenzzeit: a) 30 h b) 21 h	Selbststudium: 69 h	Veranstaltungen: a) SoSe: Vorbereitungsseminar (2 S, 2 CP) b) WiSe: Begleitseminar an drei Präsenztagen ggf. e-Learning-Anteile (2 S, 2CP)	
Teilnahmevoraussetzungen: keine				
Lernergebnisse: Fähigkeit zur Analyse, Entwicklung und Evaluation von Lehr-Lernprozessen im Physikunterricht (ausgewählte Forschungsfragen und -projekte). Entwicklung einer professionellen Unterrichtswahrnehmung und Reflexion erster eigener Unterrichtserfahrungen.				
Inhalte: Methoden der Unterrichtsplanung und -beobachtung (z. B. Verlaufsplan); Lernprozessorientierung und kognitive Aktivierung (z. B. Basismodelle); zielorientierter Einsatz von Unterrichtsmethoden (z. B. kooperative Methodenwerkzeuge) und Unterrichtsmedien (insbes. von Experimenten); Kontext- und Kompetenzorientierung; Gestaltung von Lern- und Leistungsaufgaben; Diagnose von Lernausgangslagen und Lernprozessen; Gesprächsführung;				
Lehrformen: Seminar, e-Learning				
Prüfungsformen: Im Rahmen des Praxissemesters führen die Studierenden ein Unterrichts- und Studienprojekt durch, die in einem Forschungsbericht dokumentiert werden. Das Modul „Praxissemester“ schließt mit einer Modulabschlussprüfung ab (45-minütige mündliche Prüfung). Diese Prüfung wird bestimmt zu 80 % die Modulnote. Weitere 20 % der Note entstammen dem Forschungsbericht.				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistungen				
Verwendung des Moduls: Pflichtmodul				
Stellenwert der Note für die Endnote: Gewichtung mit CP				
Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Krabbe, Dr. Wackermann				
Sonstige Informationen:				

Modul: Forschung in Physik und ihrer Didaktik	Workload/ Credits 150 h/ 4 CP	Semester: 3.-4.	Häufigkeit des Angebots: WiSe + SoSe	Dauer: 2 Semester
Lehrveranstaltungsart: a) Seminar b) Seminar	Präsenzzeit: a) 30 h b) 30 h	Selbst- studium: 90 h	Veranstaltungen: a) Seminar zur fachlichen Vertiefung (2 S, 2 CP) b) Seminar zu speziellen fachdidaktischen Fragen (2 S, 2 CP)	
Teilnahmevoraussetzungen: Modul fachliche Vertiefung				
Lernergebnisse: Fähigkeit, den aktuellen fachlichen und fachdidaktischen Forschungsstand zu einem Thema aufarbeiten zu können sowie physikdidaktische Forschungsfragen und Ergebnisse theoretisch einordnen und eigene physikdidaktische Forschungsfragen entwickeln zu können. Beherrschen grundlegender Techniken der Erarbeitung, Aufbereitung, Vertiefung und Präsentation physikalischer Inhalte				
Inhalte: Didaktische Analyse; Didaktische Rekonstruktion, Reduktion und Elementarisierung; Erstellung von Sachstrukturdiagrammen; Weiterentwicklung von Lehr-Lernumgebungen in fachlicher, didaktischer und methodischer Hinsicht (auch in Kooperation mit der Fachwissenschaft und/oder anderen Fachdidaktiken) Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik und Methoden wissenschaftlichen Arbeitens in der Fachdidaktik (an ausgewählten anwendungsbezogenen Beispielen) Einblick in den aktuellen Forschungsstand in einem exemplarisch ausgewählten Gebiet der Physik und der zugehörigen Didaktik Erwerb von Techniken und Methoden zur Präsentation von wissenschaftlichen Ergebnissen (Recherchetätigkeiten in der Bibliothek, im Internet, in Datenbanken; Präsentationstechniken) Erarbeiten einer adressatengerechten Präsentation zur Darstellung physikalischer Sachverhalte bzw. wissenschaftlicher Ergebnisse an einem ausgewählten Thema Berücksichtigen von unterschiedlichen Voraussetzungen der anderen Seminarteilnehmer wissenschaftliche Diskussion der vorgestellten Themen				
Prüfungsformen: Für das Modul sind folgende Teilleistungen zu erbringen. Schriftliche Hausarbeit (ca. 10 Seiten) zu einem aktuellen fachdidaktischen Thema Vortrag (15 Minuten) zur didaktischen Rekonstruktion eines Themas der modernen Physik mit anschließender mündlichen Prüfung (30 Minuten). Beide Teilleistungen gehen zu 50 % in die Modulnote ein.				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistungen				
Verwendung des Moduls: Pflichtmodul				
Stellenwert der Note für die Endnote: Gewichtung mit CP				
Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Krabbe, Dr. Wackermann				
Sonstige Informationen:				

Modul Schlüsselkompetenzen	Workload/ Credits 120 h/ 4 CP	Semester: 3.-4.	Häufigkeit des Angebots: jedes Semester	Dauer: 2 Semester
Lehrveranstaltungsart: a) Seminar b) Praktikum	Präsenzzeit: a) 30 h b) 30 h	Selbst- studium: 60 h	Veranstaltungen: a) Entwicklung von Lernangeboten (2 S, 2CP) b) Praktikum im Schülerlabor (2 S, 2 CP)	
Teilnahmevoraussetzungen: keine				
Lernergebnisse: Fähigkeit, Schülerexperimente schüleradäquat auszuwählen, aufzubauen oder selbst zu erstellen (Planungs- und Gestaltungskompetenz für Lernarrangement). Fähigkeit, verschiedene Schülergruppen in ihrem fachlichen und experimentellen Leistungsniveau einzuordnen, altersgerecht anzuleiten und passende Hilfestellungen beim selbstständigen Experimentieren zu geben (Betreuungskompetenz in offenen Unterrichtssituationen). Fähigkeit, das eigene Handeln systematisch und kritisch zu reflektieren (Reflexionskompetenz sowie Selbststeuerungskompetenz).				
Inhalte: Das Modul gibt einen Überblick über die Projekte und Experimente der Physik, die im Alfred Krupp-Schülerlabor durchgeführt werden. Dabei werden verschiedene didaktische Konzepte zur Gestaltung von Lernangeboten und zur Einbindung von außerschulischen Lernorten thematisiert. Das Modul gibt eine Einführung in die erfolgreiche Betreuung von selbstständig experimentierenden Schülerinnen und Schülern, die im Schülerlabor eigenständig Experimente durchführen. Ziel des Seminars ist es, auf Basis einer didaktische Analyse und Rekonstruktion neue Lernangebote für Schüler (u. a. für das Schülerlabor) zu entwickeln, zu erproben und kritisch zu reflektieren. Jeder Studierende betreut im Praktikum ein bereits erprobtes Angebot des Schülerlabors, um sich auf die Umsetzung der didaktischen Konzeption, die Gesprächs- und Gruppenführung sowie den Medieneinsatz konzentrieren zu können. Er erhält ein individuelles Feedback durch einen Dozenten. So sollen negative Handlungsdispositionen abgebaut und Stärken gefördert werden. Die wiederholte Behandlung des gleichen Themas bei verschiedenen Schülergruppen hilft dabei professionelles Lehrerhandeln zu entwickeln.				
Lehrformen: Seminar, Praktikum				
Prüfungsformen: Für das Modul sind folgende Teilleistungen zu erbringen: Neu entwickelte Lernangebote werden in einer schriftlichen Hausarbeit (z. B. als Projektmappe mit Schülermaterial, ausführlicher Verlaufsplan, didaktischer Kommentar, Medienprodukte, Erfahrungen) dokumentiert. Ergebnisse des Praktikums (beispielhafte Schülerprodukte, Erfahrungsberichte, Dozentenfeedback, Selbstreflexion usw.) werden in einem Portfolio gesammelt. Beide Teilleistungen gehen zu 50 % in die Modulnote ein.				
Voraussetzungen für die Vergabe von Kreditpunkten: Bestehen der Prüfungsleistungen				
Verwendung des Moduls: Wahlpflichtmodul				
Stellenwert der Note für die Endnote: ohne Wertung				
Modulbeauftragter und hauptamtlich Lehrende: Prof. Dr. Krabbe, Dr. Wackermann				
Sonstige Informationen:				

Liste weiterer Schlüsselkompetenzmodule

Die Anerkennung weiterer Module, die nicht im Handbuch oder auf Listen stehen, kann auf Antrag an den Prüfungsausschuss erfolgen. Dem Antrag muss eine positive Stellungnahme der/des Studienfachberaterin/-beraters beiliegen.

Denkbar sind beispielsweise Module aus dem Bereich

- der Lehr-Lernforschung (z. B. zur Theorie und Forschungspraxis, zur Statistik für Erziehungswissenschaftler, zum Diagnostizieren in Wissenschaft und Schule)
- des Schreibzentrums (z. B. Intensivmodul zu Abschlussarbeiten, Projektbearbeitung und Selbstorganisation, Ausbildung zur Peer-Schreibtutorin/zum Peer-Schreibtutor)
- der Sprachlehrforschung (z. B. Bilinguales Lehren und Lernen, Deutsch als Zweitsprache)