

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	Ph-LA-Did2-MS	Pflicht

Modultitel **Didaktik der Physik 2 – Fachunterricht Physik an Mittelschulen**

Empfohlen für: 1.–2. Semester

Verantwortlich Professur Didaktik der Physik

Dauer 2 Semester

Modulturnus jedes Wintersemester

Lehrformen

- Vorlesung "Didaktik der Physik 2" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Seminar "Didaktik der Physik 2" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
- Seminar "Spezielle Physikdidaktik" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
- Übung "Physikalische Schulexperimente Teil 2" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h
- SPS "Schulpraktische Studien 4" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 40 h Selbststudium = 70 h

Arbeitsaufwand 10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit Master Lehramt Mittelschule
Master Lehramt Förderschule

Ziele

Es sollen folgende Kompetenzen erworben werden:

- Fähigkeit zur didaktischen Rekonstruktion ausgewählter physikalischer Inhalte des Physikunterrichts an der Mittelschule,
- Fähigkeit zur lehrplanadäquaten Planung und Realisierung fachgerechter Arbeitsweisen (z.B. Beobachtungen, Experimente, Exkursionen),
- Kenntnis von Kompetenzmodellen sowie Standarddefinitionen als Grundlagen für die Konzeption von Lehrplan, Unterricht und Leistungsmessung,
- Kenntnis von Methoden zur Erfassung und Beurteilung von Schülerleistungen einschließlich nationaler und internationaler Vergleichsstudien,
- Fähigkeit zur exemplarischen Rezeption von Methoden und Ergebnissen physikdidaktischer Forschungsarbeiten sowie deren Bewertung,
- Fähigkeit zur selbständigen Strukturierung einer Unterrichtseinheit mit angemessenem fachlichen Niveau,
- Fähigkeit zum exemplarischen Planen und Gestalten von Lernumgebungen selbst gesteuerten Lernens (z.B. Projekt, Lernstationen, Freiarbeit),
- Fähigkeit zur Reflexion und Überprüfung von Unterrichtskonzepten sowie zur Weiterentwicklung von Unterrichtsansätzen und Unterrichtsmethoden unter Berücksichtigung neuer fachlicher Erkenntnisse sowie unter fächerverbindendem Aspekt (z.B. Umweltbildung),
- Fähigkeit zur Beurteilung des Lehrens und Lernens im Physikunterricht im historischen Wandel,
- Fähigkeit zur Anwendung ausgewählter Methoden fachdidaktischer Forschung in begrenzten eigenen Untersuchungen im Rahmen der Masterarbeit.

Diese Ziele sind zu sehen in Verbindung mit §§ 2–4 und § 5 Abs. 1 und Abs. 3–6 der Rahmenordnung für Schulpraktische Studien und den bildungswissenschaftlichen Studien der Universität Leipzig.

Inhalt

Es sollen folgende Lehrinhalte im Mittelpunkt des Moduls stehen:

- Bildungsstandards, Kompetenzmodelle und Leistungsmessung bezogen auf den Fachunterricht Physik an der Mittelschule,
- Kriterien zur Strukturierung einer Unterrichtseinheit und zur Gestaltung von Lernumgebungen selbstgesteuerten Lernens,
- Analyse, Entwicklung, Erprobung und Evaluation ausgewählter Lehr- und Lernprozesse im Fachunterricht Physik der Mittelschule,
- Didaktische Rekonstruktion ausgewählter physikalischer Inhalte unter besonderer Beachtung fächerverbindender Aspekte,
- Unterrichtskonzepte zur Umweltbildung unter fächerverbindendem Aspekt,
- Ausgewählte Theorie- und Forschungsansätze in der Fachdidaktik Physik,
- Analyse der historischen Entwicklung des Physikunterrichts.

Teilnahmevoraussetzungen

Keine

Literaturangabe

E. Kircher, R. Girwidz, P. Häussler: Physikdidaktik. Eine Einführung. Springer-Verlag 2001;
Bleichroth, W.; Dahncke, H.; Jung, W.; Kuhn, W.; Merzyn, G.; Weltner, K.: Fachdidaktik Physik ; Aulis Verlag Deubner ; 1999 .
Wilke, H.-J.; Physikalische Schulexperimente, Bände 1 bis 3, Cornelsen/Volk und Wissen, Berlin 2003

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
	SPS "Schulpraktische Studien 4" (2SWS)
Mündliche Prüfung* 30 Min., mit Wichtung: 2 <i>Prüfungsvorleistung: (Unterrichtsversuch in den SPS, je ein Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung pro Seminar)</i>	Vorlesung "Didaktik der Physik 2" (1SWS)
	Seminar "Didaktik der Physik 2" (1SWS)
	Seminar "Spezielle Physikdidaktik" (2SWS)
Testat*, mit Wichtung: 1	Übung "Physikalische Schulexperimente Teil 2" (2SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	PH-LA-TP3-Gym/MS	Pflicht

Modultitel	Theoretische Physik III – Quantenmechanik 1/ Thermodynamik und Statistik 1 (Gymnasium/Mittelschule)
Empfohlen für:	1. Semester
Verantwortlich	Direktor des Instituts für Theoretische Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Theoretische Physik III" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h • Übung "Theoretische Physik III" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	Master Lehramt Gymnasium Master Lehramt Mittelschule
Ziele	<p>Das Modul setzt die im Bachelorstudiengang begonnene Ausbildung für das Lehramt Physik für Mittelschule und Gymnasium in Theoretischer Physik fort. Die grundlegenden Begriffsbildungen und Rechenmethoden der Quantenmechanik werden systematisch eingeführt und die phänomenologische Thermodynamik und Grundlagen der statistischen Physik des Gleichgewichtszustandes behandelt.</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erfassen die Grundbegriffe zur Beschreibung von physikalischen Systemen in der Quantenmechanik; - kennen das Konzept und den formalen Apparat der Quantenmechanik sowie typische Anwendungsbereiche; - können damit relevante einfache Sachverhalte bearbeiten; - kennen die grundlegenden Begriffen der statistischen Physik von klassischen und Quantensystemen im thermodynamischen Gleichgewicht; - sie können die behandelten Konzepte auf relevante einfache Sachverhalte anwenden.
Inhalt	<p>Inhaltliche Schwerpunkte sind:</p> <p>Quantenmechanik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Doppelspaltexperiment: Grundaussagen, Superpositionsprinzip 2. Operatoren, Unbestimmtheitsrelationen 3. Eindimensionale Eigenwertprobleme: Potentialtopf, harmonischer Oszillator 4. Zeitabhängigkeit von Zuständen und Erwartungswerten, Tunneleffekt 5. Eigenwertproblem des Drehimpulses 6. Wasserstoff-Atom 7. Spin <p>Statistische Physik 1</p> <p>Grundlagen: Phänomenologische Thermodynamik (Hauptsätze, Carnot-Prozeß, Maxwell-Relationen, Joule-Thomson-Effekt)</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Klassische Statistik und Quantenstatistik 2. Entropie

- 3. Mikrokanonische und kanonische Gesamtheit: Temperatur, Druck, Hauptsätze
- 4. Klassische Gase: Zustandsgleichungen und barometrische Höhenformel für ideale Gase, Gleichverteilungssatz und Geschwindigkeitsverteilung für reale Gase

Teilnahmevoraussetzungen	Keine
Literaturangabe	keine
Vergabe von Leistungspunkten	Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Modulprüfung: Klausur 120 Min.	
<i>Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.</i>	
	Vorlesung "Theoretische Physik III" (3SWS)
	Übung "Theoretische Physik III" (2SWS)

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	PH-LA-WP2.1-MS	Wahlpflicht

Modultitel **Wahlpflicht Physik II.1: Spezielle Fachdidaktik der Physik 1 (Mittelschule)**

Empfohlen für: 2. Semester

Verantwortlich Professur Didaktik der Physik

Dauer 1 Semester

Modulturnus jedes Sommersemester

Lehrformen

- Vorlesung mit integrierter Übung "Astronomie" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 90 h
- Vorlesung mit integrierter Übung "Freihandexperimente/Physik im Spielzeug" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h

Arbeitsaufwand 5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)

Verwendbarkeit
Master Lehramt Mittelschule
Master Lehramt Förderschule

Ziele Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachlichen, fachdidaktischen und fachübergreifenden Kenntnisse und Kompetenzen.

Inhalt

Astronomie (3 SWS):

- fachliche und fachdidaktische Grundlagen
- astronomische Beobachtungen
- Sonnensystem, Sterne, interstellare Materie, Sternhaufen und Galaxien
- Einblick in die Kosmologie

Freihandexperimente/Physik im Spielzeug (2 SWS):

- methodisch-didaktische Grundpositionen
- ausgewählte Freihandexperimente und Spielzeuge zu allen Stoffgebieten (physikalische Grundlagen, Einsatzmöglichkeiten)

Teilnahmevoraussetzungen keine

Literaturangabe

A. Weigert, H. J. Wendker, L. Wisotzki, Astronomie und Astrophysik. Ein Grundkurs (4. Aufl.), Wiley-VCH 2004;
K. Lindner, Taschenbuch der Astronomie, Fachbuchverlag Leipzig 1996;
C. Berthold, u. a., Physikalische Freihandexperimente, Aulis Verlag Deubner 2005;
E. Zeier, Physikalische Freihandversuche, Kleine Experimente, Aulis Verlag Deubner, Köln 1986;
O. E. Berge; Spielzeug im Physikunterricht, Quelle&Meyer, Heidelberg 1982.

Vergabe von Leistungspunkten Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min.	
	Vorlesung mit integrierter Übung "Astronomie" (3SWS)
	Vorlesung mit integrierter Übung "Freihandexperimente/Physik im Spielzeug" (2SWS)

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	PH-LA-EP5-Gym/MS	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik V – Molekülphysik 1/ Festkörperphysik 1 (Gymnasium/Mittelschule)
Empfohlen für:	3. Semester
Verantwortlich	Direktoren der Institute für Experimentelle Physik I und II
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Wintersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Molekülphysik 1/ Festkörperphysik 1" (4 SWS) = 60 h Präsenzzeit und 90 h Selbststudium = 150 h • Übung "Molekülphysik 1/ Festkörperphysik 1" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h • Praktikum "Experimentalphysik V" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 45 h Selbststudium = 75 h
Arbeitsaufwand	10 LP = 300 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	Master Lehramt Gymnasium Master Lehramt Mittelschule
Ziele	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentellen Methoden und theoretischen Konzepte zur Beschreibung von Molekülen sowie intra- und intermolekulare Wechselwirkungen; - verstehen die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten von Molekülen kennzeichnen; - gewinnen einen Einblick in technologische Anwendungen; - kennen die grundlegenden Begriffe, Modelle, experimentellen Methoden und theoretische Konzepte zur Beschreibung der kondensierten Materie; - verstehen die wesentlichen Phänomene, die das Verhalten kondensierter Materie kennzeichnen.
Inhalt	<p>Wesentliche Inhalte in Vorlesung und Übung sind:</p> <p>Molekülphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mechanische Eigenschaften 2. Moleküle in elektrischen und magnetischen Feldern 3. Massenspektroskopie 4. Molekülspektren 5. Große Moleküle, Biomoleküle, Übermoleküle <p>Festkörperphysik 1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kristallstrukturen 2. Beugung an periodischen Strukturen 3. "Freie" Elektronen in Festkörpern und Bandstrukturen 4. Halbleiter <p>Im Praktikum werden drei Versuche zur grundlegenden Experimentalphysik durchgeführt. Zur Wahl stehen insbesondere folgende Themenkreise: DK-Messung mit Kapazitätsmessbrücken, Ferromagnetismus, Halbleiterdiode, Halleffekt und Radiometrie.</p>

Teilnahmevoraussetzungen

Abschluss des Moduls „Theoretische Physik III“ (Modul PH-LA-TP3).

Literaturangabe

Haken/Wolf, Molekülphysik und Quantenchemie, Springer Verlag 1994
 Kittel, Ch., Einführung in die Festkörperphysik, Oldenbourg Verlag 2005,
 Bergmann/Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 6, Verlag de Gruyter 2005
 Demtröder, Experimentalphysik 3, Springer Verlag 2003

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben.
 Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Semesterbegleitende Modulprüfung	
Klausur* 120 Min., mit Wichtung: 3 <i>Prüfungsvorleistung: (Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.)</i>	Vorlesung "Molekülphysik 1/ Festkörperphysik 1" (4SWS)
	Übung "Molekülphysik 1/ Festkörperphysik 1" (2SWS)
Praktikumsleistung*, mit Wichtung: 1	Praktikum "Experimentalphysik V" (2SWS)

* Diese Prüfungsleistungen müssen bestanden sein.

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	PH-LA-EP7-Gym/MS	Pflicht

Modultitel	Experimentalphysik VII – Kern- und Teilchenphysik (Gymnasium/Mittelschule)
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Professur Nukleare Festkörperphysik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung "Kern- und Teilchenphysik" (3 SWS) = 45 h Präsenzzeit und 60 h Selbststudium = 105 h • Übung "Kern- und Teilchenphysik" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	Master Lehramt Gymnasium Master Lehramt Mittelschule
Ziele	<p>Das Modul Experimentalphysik VII erweitert die Ausbildung in der höheren Experimentalphysik auf die Gebiete Kern- und Teilchenphysik. Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - vertiefen ihre Kenntnisse über grundlegende Konzepte zum Aufbau des Atomkerns, - lernen die modernen Experimentiertechniken der Kernphysik (bis hin zu Energieerzeugung und Reaktoren) kennen, - lernen die Konzepte der modernen Teilchenphysik (Quark-Modell) kennen, - werden in die Ansätze für vereinheitlichende Theorien und die Kosmologie eingeführt.
Inhalt	<p>Wesentliche Inhalte sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Massendefekt, Bindungsenergie; Kernmodelle (Tröpfchenmodell, Weizsäcker-Formel), Zerfall instabiler Kerne (Radioaktivität, Zerfallsarten, Statistik), Kernreaktionen, Wechselwirkung von Teilchen mit Materie, Detektoren, Beschleuniger; Kernenergetik (Kernspaltung, Reaktoren, Kernfusion). - Anfänge der Teilchenphysik bis Ende der 40er Jahre, Durchgang von Teilchen durch Materie, Instrumente der Teilchenphysik, Quark-Modell, große vereinheitlichende Theorien, Kosmologie.
Teilnahmevoraussetzungen	Abschluss der Module „Experimentalphysik V“ (Modul PH-LA-EP5) und Theoretische Physik III (Modul PH-LA-TP3).
Literaturangabe	<p>Demtröder, Experimentalphysik 4, Springer Verlag 2003 Bergmann/Schaefer, Lehrbuch der Experimentalphysik, Band 4, Teilchen, Verlag de Gruyter 2005 T. Mayer-Kuckuk, Kernphysik, Teubner Lohrmann, Einführung in die Elementarteilchenphysik K. Bethge, G. Walter, B. Wiedemann, Kernphysik, Springer-Verlag</p>

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min.	
<i>Prüfungsvorleistung: Wöchentlich ausgegebene Hausaufgaben zu Fragen aus dem Bereich des Modulinhalts. Für die Lösung werden Punkte vergeben. Voraussetzung für die Zulassung zur Prüfung ist der Erwerb von 50% der möglichen Punkte des jeweiligen Semesters.</i>	
	Vorlesung "Kern- und Teilchenphysik" (3SWS)
	Übung "Kern- und Teilchenphysik" (1SWS)

Schulformspezifischer Master Lehramt Mittelschule Physik

Akademischer Grad	Modulnummer	Modulform
Master of Education	PH-LA-WP2.2-MS	Wahlpflicht

Modultitel	Wahlpflicht Physik II.2: Spezielle Fachdidaktik der Physik 2 (Mittelschule)
Empfohlen für:	4. Semester
Verantwortlich	Professur Didaktik der Physik
Dauer	1 Semester
Modulturnus	jedes Sommersemester
Lehrformen	<ul style="list-style-type: none"> • Vorlesung mit integrierter Übung "Moderne Medien" (2 SWS) = 30 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 60 h • Vorlesung mit integrierter Übung "Regenerative Energien" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h • Vorlesung mit integrierter Übung "Deterministisches Chaos" (1 SWS) = 15 h Präsenzzeit und 30 h Selbststudium = 45 h
Arbeitsaufwand	5 LP = 150 Arbeitsstunden (Workload)
Verwendbarkeit	Master Lehramt Mittelschule Master Lehramt Förderschule
Ziele	Die Studierenden erweitern und vertiefen ihre fachlichen, fachdidaktischen und fachübergreifenden Kenntnisse und Kompetenzen.
Inhalt	<p>Moderne Medien (2 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lernpsychologische und medienpädagogische Grundlagen - Computer im Physikunterricht (computergestütztes Experiment, Modellbildung und Simulation, Videoanalyse) - Multimediale Lernumgebungen, Internet <p>Regenerative Energien (1 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - direkte und indirekte Nutzung der Sonnenenergie (Sonnenkollektor, Solarzelle, Wind) - Solarwasserstofftechnik - Schulexperimente <p>Deterministisches Chaos (1 SWS):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kausalität, eingeschränkte Vorhersagbarkeit - lineare und nichtlineare Systeme (mechanische Pendel und elektrische Schwingkreise) - Wege ins Chaos (Verhulst-Dynamik, Feigenbaum-Szenario).
Teilnahmevoraussetzungen	keine
Literaturangabe	E. Kircher, R. Girwidz, P. Häussler: Physikdidaktik. Eine Einführung. Springer-Verlag 2001; M. Kleemann, M. Meliß; Regenerative Energiequellen, Springer Verlag 1993; R. Worg, Deterministisches Chaos, BI Wissenschaftsverlag Mannheim 1993.

Vergabe von Leistungspunkten

Leistungspunkte werden mit erfolgreichem Abschluss des Moduls vergeben. Näheres regelt die Prüfungsordnung.

Prüfungsformen und -leistungen

Modulprüfung: Mündliche Prüfung 30 Min.	
	Vorlesung mit integrierter Übung "Moderne Medien" (2SWS)
	Vorlesung mit integrierter Übung "Regenerative Energien" (1SWS)
	Vorlesung mit integrierter Übung "Deterministisches Chaos" (1SWS)