

Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel für die Studiengänge der Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik vom 7. Mai 2014

Inhalt

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienbeginn
- § 3 Prüfungsausschuss
- § 4 Prüfungsteile des Nebenfachs im Bachelorstudiengang
- § 5 Prüfungsteile des Nebenfachs im Masterstudiengang
- § 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen
- § 7 Bildung und Gewichtung der Note
- § 8 In-Kraft-Treten

Anlage 1: Beispielstudienpläne

Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan

§ 1 Geltungsbereich

Die Fachprüfungsordnung für das Zweitfach Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel ergänzt die Fachprüfungsordnungen der Bachelor- und Masterstudiengänge Berufspädagogik und Wirtschaftspädagogik sowie die Allgemeinen Bestimmungen für Fachprüfungsordnungen mit den Abschlüssen Bachelor und Master (AB Bachelor/Master) der Universität Kassel in der jeweils geltenden Fassung.

§ 2 Studienbeginn

Das Studium im Zweitfach kann zum Sommer- und zum Wintersemester begonnen werden.

§ 3 Prüfungsausschuss

Entscheidungen in Prüfungsangelegenheiten im Zweitfach Physik trifft der Prüfungsausschuss Lehramt „Physik“.

§ 4 Prüfungsteile des Zweitfachs im Bachelorstudiengang

In den Bachelorstudiengängen sind für das Zweitfach Physik die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
PhysL4-1	Physik I für Lehramt L3	10
PhysL4-2	Physik II für Lehramt L3	10
PhysL4-3	Physik III für Lehramt L3	10
PhysL4-7	Rechenmethoden der Physik	4
	Summe	34

§ 5 Prüfungsteile des Zweitfachs im Masterstudiengang

In den Masterstudiengängen sind für das Zweitfach Physik die folgenden Module zu absolvieren:

Code	Name	Credits
PhysL4-4	Physik IV für Lehramt L3	10
PhysL4-5	Physik V für Lehramt	4
PhysL4-6	Physik VI für Lehramt	4
PhysL4-9	Quantenmechanik für Lehramt	4
PhysL4-11	Fachdidaktik Physik	3
PhysL4-12	Fachmethodik Physik	3
PhysL4-13	Schulpraktische Studien	6
PhysL4-17	Fortgeschrittenenpraktikum für L2 und L4	4
	Summe	38

Zusätzlich sind Module im Umfang von 8 Credits aus der folgenden Auswahl zu absolvieren:

Code	Name	Credits
PhysL4-14	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik	4
PhysL4-15	Physikalisches Seminar für Lehramt	4
PhysL4-16	Moderne Physik	4
	Summe	8

Der Prüfungsausschuss kann dieser Auswahl weitere Module hinzufügen.

§ 6 Prüfungsleistungen, Modulprüfungen, Wiederholungen

(1) Die studienbegleitenden Modulprüfungen werden im zeitlichen und sachlichen Zusammenhang mit einem Modul angeboten.

(2) Als Prüfungsleistungen kommen schriftliche, mündliche und fachpraktische Prüfungsleistungen in Betracht. Diese werden in Anlage 2 für jedes Modul näher definiert.

(3) Nicht bestandene Modulprüfungen und Modulteilprüfungen können zweimal wiederholt werden. Eine Wiederholung bestandener Prüfungen ist nicht zulässig; dies gilt auch für Wahlpflichtmodule.

§ 7 Bildung und Gewichtung der Note

(1) Ein Modul ist bestanden und kann als Teil des Bachelor- oder Masterabschlusses gewertet werden, wenn die Modulnote mind. ausreichend (4,0) beträgt und wenn jede der Modulteilnoten mind. ausreichend (4,0) beträgt.

(2) Die Note des Zweifachs Physik setzt sich aus den nach Credits gewichteten Modulnoten der unter § 4 bzw. 5 genannten Module zusammen.

§ 8 In-Kraft-Treten

Diese Fachprüfungsordnung tritt am Tag nach ihrer Veröffentlichung im Mitteilungsblatt der Universität Kassel in Kraft.

Kassel, den 2. Juli 2014

Der Dekan des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften
Prof. Dr. Rüdiger Faust

Anlage 1: Beispielstudienpläne für das Zweitfach Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel

Bachelorstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Bachelor (34 Credits)			
3. Semester	4. Semester	5. Semester	6. Semester
Modul 1 Physik I (10 Credits)	Modul 2 Physik II (10 Credits)	Modul 3 Physik III (10 Credits)	
Modul 7 Rechenmethoden (4 Credits)			

Masterstudiengänge der Berufs- und Wirtschaftspädagogik

Master (46 Credits)			
1. Semester	2. Semester	3. Semester	4. Semester
Modul 11 Fachdidaktik 3 Credits	Modul 4 Physik IV (10 Credits)	Modul 5 Physik V (4 Credits)	Modul 6 Physik VI (4 Credits)
Wahlmodul aus 14-16 (4 Credits)	Modul 12 Fachmethodik (3 Credits)	Modul 17 Fortgeschrittenpraktikum (4 Credits)	Modul 9 Quantenmechanik (4 Credits)
Wahlmodul aus 14-16 (4 Credits)		Modul 13 SPS (6 Credits)	

Anlage 2: Studien- und Prüfungsplan für das Zweifach Physik des Fachbereichs Mathematik und Naturwissenschaften der Universität Kassel

Modulname	Physik I für Lehramt L3
Code	Modul PhysL4-1
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Vorlesung Experimentalphysik I (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 2,5 SWS) Übungen zur Experimentalphysik I (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS) Experimentieren im Unterricht (Mitte Dez. bis Mitte Feb.1 SWS) Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Dez. bis Mitte Feb. 1 SWS) Seminar Fachdidaktik I (Mitte Dez. bis Mitte Feb. 1 SWS) 6 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</p>
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der Mechanik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus der Mechanik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus der Mechanik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen die didaktischen und methodischen Möglichkeiten des Einsatzes von Experimenten im Physikunterricht.</p> <p>Sie kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus der Mechanik.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich der Mechanik unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen, zu planen und vorzuführen.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente unter didaktischen Gesichtspunkten zu variieren und Variationen vor dem Hintergrund unterschiedlicher Zielsetzungen zu beurteilen.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Mechanik im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Mechanik.</p> <p>Sie können die Bedeutung von Schülervorstellungen für das Lernen von Physik erläutern.</p> <p>Sie kennen Verfahren zur Diagnose von Schülervorstellungen.</p> <p>Sie können Ansatzpunkte zur Berücksichtigung von Schülervorstellungen im Unterricht an Beispielen erläutern.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus der Mechanik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus der Mechanik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physi-</p>

	kalischen Größen quantitativ bestimmen.
Thema und Inhalte	<p>Mechanik: Zeit, Länge, Geschwindigkeit, Masse, Kraft, Beschleunigung, Newtonsche Axiome, Gravitation, mehrdimensionale Bewegungen, Kraftfelder, Arbeit, Energie, Impuls und Erhaltungssätze, Leistung, Reibung, Inertialsysteme, Dynamik starrer Körper, Kreisel, rotierende Bezugssysteme, Schwingungen (ungedämpft, gedämpft, erzwungen), deterministisches Chaos</p> <p>Themen und Experimente im Physikunterricht: Planung, Aufbau und Präsentation von Experimenten zur Mechanik. Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder -konzepten der Mechanik.</p> <p>Das Experiment im Physikunterricht Schülvorstellungen und ihre Bedeutung für das Lernen von Physik</p> <p>Praktikum: 6 Versuche zur Mechanik wie beispielsweise: Fadenpendel Drehpendel/Trägheitsmodul Torsionsmodul Erzwungene Schwingungen Elastizitätsmodul Elastische Stöße</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich,
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 1. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Gymnasien oder Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen.
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenzzeit: $5h \times 7 = 35h$, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 42 h Praktikum: Präsenzzeit: $3h \times 6 = 18h$, Selbststudium: 72h Summe = 300 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	10 Credits (davon 7 Fach, 3 Fachdidaktik)
Studienleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfung	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min

Modulname	Physik II für Lehramt L3
Code	Modul PhysL4-2
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Vorlesung Experimentalphysik II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 2,5 SWS)</p> <p>Übungen zur Experimentalphysik II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</p> <p>Experimentieren im Unterricht (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</p> <p>Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</p> <p>Seminar Fachdidaktik II (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</p> <p>6 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</p>
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich der Elektrizitätslehre.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich der Elektrizitätslehre unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen, zu planen und vorzuführen.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Elektrizitätslehre.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Elektrizitätslehre im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Modelle zur Veranschaulichung der Elektrizitätslehre und können sie gegeneinander abwägen.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung von Modellen im Erkenntnisprozess.</p> <p>Sie können die Rolle von Theorie und Experiment im physikalischen Erkenntnisprozess an Beispielen erläutern.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus dem Bereich Elektrostatik und Elektrodynamik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnenen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>

Thema und Inhalte	<p>Elektrostatik Ladung, elektrisches Feld, Potential, Influenz, Dielektrika, Kondensatoren, Elektrodynamik elektrischer Strom, Ohmsches Gesetz, Kirchhoffsche Regeln, bewegte Ladungen, Magnetfelder, Magnetfeld von Strömen, Kräfte auf bewegte Ladungen, Relativitätsprinzip und elektromagnetische Felder, Materie im Magnetfeld, Induktion, Wechselströme, Schwingkreis, Maxwellsche Gleichungen</p> <p>Themen und Experimente im Physikunterricht: Planung, Durchführung und Präsentation von Experimenten zur Elektrizitätslehre. Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder -konzepten der Elektrizitätslehre Nature of Science und daraus folgende Konsequenzen für den Physikunterricht</p> <p>Praktikum: 6 Versuche zur Elektrostatik und Elektrodynamik wie beispielsweise: Brückenschaltung Elektrische Felder Elektrischer Schwingkreis Elektrolyse Magnetfelder Magnetische Hysterese</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 2. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	PhysL4-1
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Gymnasien oder Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen.
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: $5h \times 7 = 35h$, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: $2h \times 7 = 14h$, Selbststudium: 42 h Praktikum: Präsenzzeit: $3h \times 6 = 18h$, Selbststudium: 72h Summe = 300 Stunden</p>
Anzahl Credits für das Modul	10 Credits (davon 7 Fach, 3 Fachdidaktik)
Studienleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfung	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min

Modulname	Physik III für Lehramt L3
Code	Modul PhysL4-3,
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Vorlesung Experimentalphysik I (Mitte Dez.–Mitte Feb. 2.5 SWS)</p> <p>Übungen zur Experimentalphysik I (Mitte Dez.–Mitte Feb. 1 SWS)</p> <p>Experimentieren im Unterricht (Mitte Okt. bis Mitte Dez.1 SWS)</p> <p>Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS)</p> <p>Seminar Fachdidaktik I (Mitte Okt. bis Mitte Dez. 1 SWS)</p> <p>6 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</p>
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus der Hydrodynamik und Wärmelehre entwickelt. Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus der Hydrodynamik und Wärmelehre und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus der Hydrodynamik und Wärmelehre und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich Wärme und Energie.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus dem Bereich Wärme und Energie unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen und in eine Lernsequenz zu integrieren.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten zum Bereich Wärme und Energie.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Wärme und Energie im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie kennen Ansatzpunkte für einen interessenorientierten Physikunterricht.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Lernsituationen im Hinblick auf die Förderung des Interesses gezielt zu variieren.</p> <p>Sie kennen die Bedeutung von Kontexten für das Lernen von Physik. Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus der Hydrodynamik und Wärmelehre zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus der Hydrodynamik und Wärmelehre nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>

Thema und Inhalte	<p>Hydrodynamik Deformation fester Körper, ruhende Flüssigkeiten, strömende Flüssigkeiten und Gase Wärmelehre Kinetische Gastheorie, Temperaturmessung, Boltzmannverteilung, Wärmekapazität, Hauptsätze der Thermodynamik, Wärmekraftmaschinen, Entropie, Wärmeleitung, Diffusion, Phasenübergänge, reale Gase, Erzeugung tiefer Temperaturen, Wärmestrahlung Themen und Experimente im Physikunterricht: Planung, Durchführung und Reflexion von Lernsequenzen zur Hydrodynamik und Wärmelehre. Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder -konzepten im Bereich Wärme u. Energie. Interessenförderung im Physikunterricht Kontextorientierter Physikunterricht Praktikum: 6 Versuche zur Hydrodynamik und Wärmelehre wie beispielsweise: Zähigkeit von Flüssigkeiten Oberflächenspannung Gasthermometer Spezifische Wärmekapazität Drosselung realer Gase Wärmeausdehnung</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 1. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Gymnasien oder Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen.
Studentischer Arbeitsaufwand	<p>Vorlesung: Präsenzzeit: 5h x 7 = 35h, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14h, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: 2h x 7 = 14 h, Selbststudium: 42 h Praktikum: Präsenzzeit: 3h x 6 = 18h, Selbststudium: 72h Summe = 300 Stunden</p>
Anzahl Credits für das Modul	10 Credits (davon 6 Fach, 4 Fachdidaktik)
Studienleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfung	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min

Modulname	Physik IV für Lehramt L3
Code	Modul PhysL4-4,
Einzelveranstaltungen des Moduls	<p>Vorlesung Experimentalphysik II (Anf. Juni bis Mitte Juli 2.5 SWS)</p> <p>Übungen zur Experimentalphysik II (Anf. Juni bis Mitte Juli 1 SWS)</p> <p>Experimentieren im Unterricht (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</p> <p>Vorbereitung zum Experimentieren im Unterricht (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</p> <p>Seminar Fachdidaktik II (Mitte Apr. bis Anf. Juni 1 SWS)</p> <p>6 Versuche aus dem Anfängerpraktikum Physik</p>
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus dem Bereich Wellen und Optik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus dem Bereich Wellen und Optik und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie kennen die mathematische Formulierung der physikalischen Modelle zur Beschreibung von Naturvorgängen aus dem Bereich Wellen und Optik und können diese auf einfache Fälle anwenden.</p> <p>Sie können die Gesetzmäßigkeiten und mathematischen Modelle einsetzen, um quantitative Vorhersagen für physikalische Vorgänge zu berechnen, bei denen der Ansatz für die Rechnung direkt erkennbar ist.</p> <p>Studierende kennen typische Schulversuche und Schulgeräte aus dem Bereich der Optik.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Experimente aus der Optik unter didaktischen Gesichtspunkten angemessen auszuwählen und in eine Lernsequenz zu integrieren.</p> <p>Sie kennen typische Schülervorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Optik.</p> <p>Sie kennen unterschiedliche Zugänge zur Optik im Physikunterricht und besitzen die Fähigkeit zu deren Bewertung.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Schülerexperimente unter didaktischen Gesichtspunkten zu beurteilen und zielgerichtet in Lernsequenzen einzubetten.</p> <p>Sie kennen Möglichkeiten und Voraussetzungen der Mediennutzung im Physikunterricht.</p> <p>Sie besitzen die Fähigkeit, Medien (auch digitale Medien) zu beurteilen und zielgerichtet in Lernsequenzen einzubetten.</p> <p>Studierende sind in der Lage typische Messgeräte aus dem Bereich Wellen und Optik zu bedienen und die Messgenauigkeit einzuschätzen.</p> <p>Sie sind in der Lage, einfache physikalische Experimente aus dem Bereich Wellen und Optik nach Anleitung durchzuführen und die Messergebnisse zu protokollieren.</p> <p>Sie sind in der Lage, aus den gewonnen Daten die gesuchten physikalischen Größen zu berechnen.</p> <p>Sie können die systematischen und statistischen Fehler der Messdaten heranziehen und daraus den Messfehler der berechneten physikalischen Größen quantitativ bestimmen.</p>

Thema und Inhalte	<p>Wellen Mechanische Wellen, elektromagnetische Wellen, Hertzscher Dipol, Elektromagnetische Wellen in Materie</p> <p>Optik Polarisation, Reflexion, Brechung, Fresnelsche Formeln, Kohärenz, Interferenz, Beugung am Spalt, Doppelspalt, Gitter, geometrische Optik, Optische Instrumente</p> <p>Themen und Experimente im Physikunterricht: Planung, Durchführung und Reflexion von Lernsequenzen zur Optik.</p> <p>Fachdidaktische Auseinandersetzung mit Inhalten, Methoden und Unterrichtsansätzen oder -konzepten zur Optik.</p> <p>Schülerexperimente Medien im Physikunterricht</p> <p>Praktikum: 6 Versuche zu Wellen und Optik wie beispielsweise: Schallgeschwindigkeit Dünne Linsen Mikroskop Prismenspektralapparat Gitterspektralapparat Saccharimetrie</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 2. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Gymnasien oder Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Alle Veranstaltungen des Moduls mit Ausnahme des Anfängerpraktikums erstrecken sich jeweils über eine Hälfte der Vorlesungszeit. In der ersten Hälfte liegen die Didaktikveranstaltungen, in der zweiten Hälfte liegen die Fachveranstaltungen.
Studentischer Arbeitsaufwand	Vorlesung: Präsenzzeit: $5\text{h} \times 7 = 35\text{h}$, Selbststudium: 21h Übung: Präsenzzeit: $2\text{h} \times 7 = 14\text{h}$, Selbststudium: 28h Exp. im U.: Präsenzzeit: $2\text{h} \times 7 = 14\text{h}$, Selbststudium: 42 h Seminar: Präsenzzeit: $2\text{h} \times 7 = 14\text{h}$, Selbststudium: 42 h Praktikum: Präsenzzeit: $3\text{h} \times 6 = 18\text{h}$, Selbststudium: 72h Summe = 300 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	10 Credits (davon 6 Fach, 4 Fachdidaktik)
Studienleistungen	erfolgreiche Teilnahme an den Übungen und erfolgreiche Durchführung von 6 Versuchen im Praktikum und erfolgreiche Teilnahme am Experimentieren im Unterricht
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfung	Klausur ca. 3 h oder mündliche Prüfung ca. 30 min

Modulname	Physik V für Lehramt
Code	Modul PhysL4-5
Einzelveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Experimentalphysik III (4 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	<p>Die Studierenden haben eine anschauliche Vorstellung der physikalischen Effekte aus den Bereichen Relativitätstheorie, Quantenphysik, Kernphysik und Elementarteilchenphysik entwickelt.</p> <p>Sie kennen die elementaren physikalischen Gesetzmäßigkeiten aus diesen Bereichen und können damit experimentelle Beobachtungen beschreiben.</p> <p>Sie können richtig mit den Vorhersagen der Relativitätstheorie argumentieren und kennen deren Interpretationsschwierigkeiten.</p> <p>Sie kennen die historischen Experimente zur Beobachtung relativistischer Effekte.</p> <p>Sie kennen Grundlagen der Quantenphysik und deren Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen.</p> <p>Sie kennen die Struktur von Atomkernen, mögliche Kernreaktionen und die Eigenschaften radioaktiver Strahlung.</p> <p>Sie kennen die physikalischen Grundlagen zum verantwortungsvollen Umgang mit Kernenergie und Strahlenschutz.</p> <p>Sie kennen die Grundlagen und experimentelle Methoden in der Elementarteilchenphysik.</p>
Thema und Inhalte	<p>Relativität</p> <p>Relativitätsprinzip und Lichtgeschwindigkeit, Relativistische Kinematik, Relativistische Dynamik</p> <p>Quantenphysik</p> <p>Bohrsches Atommodell</p> <p>Kernphysik</p> <p>Der Atomkern, Radioaktivität, Wahrscheinlichkeitsrechnung und Kernphysik, Kernreaktionen und Neutronen, Kernenergie, Strahlendosis und Strahlenschutz</p> <p>Elementarteilchenphysik</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	<p>Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen</p> <p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik</p>
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	<p>ab 3. Semester</p> <p>Pflicht</p>
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	<p>PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3</p>
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	<p>Mindestens zwei Module aus:</p> <p>PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3</p>
Organisationsform	Vorlesung

Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: $4\text{h} \times 15 = 60\text{h}$, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Physik VI für Lehramt
Code	Modul PhysL4-6
Einzelveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Experimentalphysik IV (4 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	<p>Studierende haben ein grundlegendes Verständnis der Quantenphysik und deren dominierendem Einfluss auf die Struktur von Atomen und Molekülen.</p> <p>Sie kennen quantenphysikalische Effekte in Atomen, Molekülen und Nanostrukturen.</p> <p>Sie kennen experimentelle Methoden aus der Atom- und Molekülphysik.</p> <p>Sie können mit quantenphysikalischen Effekten richtig argumentieren.</p> <p>Sie können die Größenordnung in der Energie verschiedener Effekte in der Atom und Molekülphysik abschätzen.</p> <p>Sie können Experimente zur Messung quantenphysikalischer Effekte erklären.</p>
Thema und Inhalte	<p>Quantennatur des Lichtes</p> <p>Elemente der Quantenmechanik</p> <p>Elektronen in Nanostrukturen</p> <p>Atombau</p> <p>Ein-Elektron-Systeme</p> <p>Atome mit mehreren e-</p> <p>Optische Spektren</p> <p>Laser</p> <p>Moleküle</p>
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	<p>Lehramt Physik an Gymnasien</p> <p>Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen</p> <p>BA Physik</p> <p>Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik</p>
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 4. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	<p>PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-5, Physik V für Lehramt</p>
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	<p>Mindestens 2 Module aus:</p> <p>PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3</p> <p>PhysL4-5, Physik V für Lehramt</p>
Organisationsform	Vorlesung
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits

Studienleistung	
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 1–2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Rechenmethoden der Physik
Code	Modul PhysL4-7
Einzelveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Rechenmethoden der Physik (4 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden kennen die wesentlichen mathematischen Methoden, die in der Physik zum Einsatz kommen und können diese praktisch anwenden. Sie sind in der Lage konkreter Aufgaben durch Einsatz geeigneter mathematischer Techniken zu lösen.
Thema und Inhalte	Differentialrechnung Potenzreihen, Taylorentwicklung Komplexe Zahlen Integralrechnung Vektoralgebra Koordinatensysteme Eulersche Winkel Matritzen einfache Differentialgleichungen
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 1. Semester Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Gymnasien oder Bachelor Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Vorlesung
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: $4h \times 15 = 60h$, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Quantenmechanik für Lehramt
Code	Modul PhysL4-9
Einzelveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaften und Lehramt (3 SWS) Übungen Quantenmechanik für Nanostrukturwissenschaften und Lehramt (1 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Verständnis des Übergangs von der klassischen zur Quantenmechanik mit Beherrschung der damit verbundenen Effekte. Anwendung und Kenntnis des Konzeptes der De-Broglie'schen Welle und deren Erfolge in der Quantenmechanik. Kenntnis der verschiedenen Formen der Heisenberg'schen Unschärferelation und deren Konsequenzen. Fähigkeit zur Lösungen quantenmechanischer Potentialprobleme wie Harmonischer Oszillator, Potentialtöpfe und Einteilchenprobleme. Kenntnis der Grundzüge der Störungsrechnung
Thema und Inhalte	Versagen der klassischen Physik; Schwarzkörperstrahlung; Lichtelektrischer Effekt; Compton-Effekt; Franck-Hertz-Versuch; Die De-Broglie'sche Wellen mit der Einführung von Materiewellen. Phasen- und Gruppengeschwindigkeiten; Dispersionsrelationen. Statistische Deutung der De Broglie'schen Wellen; Aufenthaltswahrscheinlichkeit; Superpositionsprinzip; Heisenberg'sche Unschärferelation; Schrödingergleichung; Behandlung einfacher rechteckiger Potentiale: Potentialstufen, Potentialbarrieren. Der quantenmechanische Harmonische Oszillator. Erste Grundlagen des Formalismus mit Erwartungswerten von Operatoren, deren Eigenwerten und Eigenfunktionen, Kommutatoren und deren Eigenschaften; Drehimpulsoperator und Anwendung beim Wasserstoffproblem; Lösung der Radialgleichung beim Wasserstoffproblem und Diskussion des Wasserstoffs; Spektren; reduzierte Masse; Ströme in Atomen; Grundzüge der zeitunabhängigen Störungsrechnung
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich,
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 4. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Empfohlene Voraussetzung	PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-5, Physik V für Lehramt
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3
Organisationsform	Vorlesung und Übung
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 4h x 15 = 60h, Selbststudium: 60h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Fachdidaktik Physik
Code	Modul PhysL4-11
Einzelveranstaltungen des Moduls	Vorlesung Fachdidaktik Physik (2 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden kennen Zielbereiche des Physikunterrichts und können diese in ihrer historischen Entwicklung darstellen. Sie kennen physikspezifische Unterrichtskonzeptionen sowie Konzeptionen naturwissenschaftlichen Unterrichts. Sie können das Modell der didaktischen Rekonstruktion erläutern. Sie können Unterrichtssituationen unter Gender-Aspekten analysieren und beurteilen.
Thema und Inhalte	Ziele des Physikunterrichts im historischen Wandel Konzeptionen naturwissenschaftlichen Unterrichts Didaktische Rekonstruktion Gender und Physik
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 2. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation für Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen oder für Lehramt Physik an Gymnasien oder Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Vorlesung mit Literaturstudium
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 60h, Summe = 90 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Studienleistung	Erfolgreiche Bearbeitung von Lernaufgaben
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 2 h oder Portfolio oder Lerntagebuch (ca. 10 Seiten), unbenotet

Modulname	Fachmethodik Physik
Code	Modul PhysL4-12
Einzelveranstaltungen des Moduls	Seminar Fachmethodik Physik (2 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit Unterrichtsmethoden im Physikunterricht unter didaktischen Gesichtspunkten zu analysieren und zu beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit, Lernsequenzen zu planen, die die Anbahnung naturwissenschaftlicher Arbeitsweisen zum Ziel haben. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kriterienorientiert zu beurteilen. Sie besitzen die Fähigkeit, Aufgaben kompetenz- und zielgruppenorientiert zu entwickeln.
Thema und Inhalte	Unterrichtsmethoden im Physikunterricht Naturwissenschaftliche Arbeitsweisen Aufgaben im Physikunterricht
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 5. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	PhysL4-11, Fachdidaktik Physik PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3
Organisationsform	Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 60h, Summe = 90 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	3 Credits
Studienleistung	
Modulprüfungsleistung, Art und Dauer der Prüfungen	Portfolio oder schriftliche Hausarbeit (ca. 10 Seiten) oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Schulpraktische Studien
Code	Modul PhysL4-13
Einzelveranstaltungen des Moduls	Seminar zu den Schulpraktischen Studien (3 SWS) Schulbesuche
Lernziele und Kompetenzen	Die Studierenden besitzen die Fähigkeit, eine exemplarische Unterrichtseinheit zu planen und zu gestalten. Sie besitzen die Fähigkeit, didaktische und methodische Entscheidungen angemessen zu begründen. Sie besitzen die Fähigkeit, die eigene Unterrichtstätigkeit und damit einher gehende Schülerlernprozesse zu analysieren und zu reflektieren.
Thema und Inhalte	Elemente der Unterrichtsplanung im Physikunterricht Planung und Durchführung einer Unterrichtseinheit im Physikunterricht Reflexion und Analyse von Unterricht
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	3. Semester Pflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	PhysL4-11, Fachdidaktik Physik und mindestens 2 Module aus: PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3 PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3
Organisationsform	Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 3h x 15 = 45 h, Präsenzzeit in der Schule: 45 h Selbststudium: 90 h, Summe = 180 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	6 Credits
Studienleistung	Eigener Unterricht mit mindestens 2 Unterrichtsbesuchen
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Praktikumsbericht (ca. 20 Seiten)

Modulname	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik
Code	Modul PhysL4-14
Einzelveranstaltungen des Moduls	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik (2 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Studierende sind in der Lage, aktuelle Entwicklungen in der Fachdidaktik zu verstehen. Sie besitzen die Fähigkeit, aktuelle Ansätze der Fachdidaktik auf die Ebene des Unterrichts zu übertragen.
Thema und Inhalte	Aktuelle Themen aus der Physikdidaktik
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 5. Semester Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Immatrikulation im Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Organisationsform	Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 2h x 15 = 30 h, Selbststudium: 90h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	Seminarvortrag
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Klausur ca. 2 h, schriftliche Hausarbeit (ca. 10 Seiten) oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Physikalisches Seminar für Lehramt
Code	Modul PhysL4-15
Einzelveranstaltungen des Moduls	Physikalisches Seminar (2 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	Studierende können sich physikalische Themen anhand von Literatur selbst zu erarbeiten. Sie sind in der Lage geeignete Literatur selbst zusammenzustellen und Inhalte geeignet auszuwählen. Sie sind in der Lage übersichtliche Präsentationsfolien zu erstellen Sie können das Thema motivierend, strukturiert und verständlich in einem Vortrag unter Einhaltung der Zeitvorgabe darstellen. Sie können eine wissenschaftliche Diskussion zum Thema führen und kompetent auf Fragen antworten.
Thema und Inhalte	Themen aus der klassischen und modernen Physik mit Bezug zu schulrelevanten Inhalten.
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 3. Semester Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Mindestens 2 Module aus: PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3 PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3
Organisationsform	Seminar
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 2h x 15 = 30h, Selbststudium 90h, in der Summe 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Seminarvortrag ca. 45-60 min

Modulname	Moderne Physik
Code	Modul PhysL4-16
Einzelveranstaltungen des Moduls	Moderne Physik (3 SWS)
Lernziele und Kompetenzen	<p>Studierende haben einen Überblick über typische Fragestellungen moderner Forschung und aktueller technischer Entwicklungen.</p> <p>Studierende sind in der Lage moderne Fragestellungen aus Forschung und Technik nachzuvollziehen.</p> <p>Studierende können die Bedeutung physikalischer Grundlagen für das Verständnis moderner, gesellschaftsrelevanter und technikrelevanter Fragen an Beispielen erläutern.</p> <p>Sie können Ideen für methodische und didaktische Konzepte der Umsetzung moderner Physik im Unterricht benennen.</p> <p>Sie können Möglichkeiten und Grenzen einer Thematisierung moderner Forschung im Unterricht didaktisch umreißen.</p> <p>Sie sind in der Lage, Unterrichtsvorschläge zu moderner Physik zu beurteilen.</p>
Thema und Inhalte	Themen der modernen Physik und ihre didaktische Umsetzung
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Haupt- und Realschulen Lehramt Physik an Gymnasien Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	Ab 3. Semester Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	Mindestens 2 Module aus: PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3 PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3
Organisationsform	Veranstaltung mit Vorlesungs- und Seminaranteilen
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit 3h x 15 = 45h, Selbststudium 75h, in der Summe 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits (davon 2 Fach, 2 Fachdidaktik)
Studienleistung	Aktive Teilnahme am Seminar
Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Seminarvortrag ca. 45-60 min oder Hausarbeit oder mündliche Prüfung 15 bis 30 min

Modulname	Fortgeschrittenenpraktikum für L2
Code	Modul PhysL4-17
Einzelveranstaltungen des Moduls	Praktikum mit einer Auswahl von 4 Versuchen
Lernziele und Kompetenzen	Durchführung anspruchsvoller wissenschaftlicher Experimente zu fortgeschrittenen physikalischen Themen Auswertung von Messwerten, Berechnung physikalischer Größen aus den Messwerten und Berechnung des Fehlers für die Messergebnisse. Kenntnis der Vorgehensweise bei systematischer Planung, Durchführung Protokollierung und Auswertung von physikalischen Messungen.
Thema und Inhalte	Vier Versuche zu fortgeschrittenen physikalischen Themen. Dazu gehören beispielsweise: Rutherford-Streuung Elektronenspinresonanz Doppelresonanz Faraday-Effekt Dissoziationsenergie von J ₂ Messungen an Halbleiterbauelementen: pn-Übergang und Operationsverstärker Paulfalle Laserinterferometrie Hochtemperatursupraleiter γ-Spektroskopie weitere Versuche finden in den Forschungslaboren der Arbeitsgruppen statt: Allgemeine Halbleiter-Technologie Messung ultrakurzer Laserpulse durch Autokorrelation Magnetische Anisotropien und Magnetowiderstand Messung optischer Spektren großer Metallcluster im Ultrahochvakuum
Verwendbarkeit des Moduls (Studiengang/Studienfach)	Lehramt Physik an Gymnasien Lehramt Physik an Hauptschulen und Realschulen Master Berufs- und Wirtschaftspädagogik
Dauer und Häufigkeit des Angebotes des Moduls	Einsemestrig, jährlich
Semester Pflicht/Wahlpflicht/Wahl	ab 3. Semester Wahlpflicht
Sprache	Deutsch
Voraussetzung zur Prüfungsanmeldung	PhysL4-1, Physik I für Lehramt L3 PhysL4-2, Physik II für Lehramt L3 PhysL4-3, Physik III für Lehramt L3 PhysL4-4, Physik IV für Lehramt L3
Organisationsform	Praktikum
Studentischer Arbeitsaufwand	Präsenzzeit: 8h x 4 = 32h, Selbststudium: 22h x 4 = 88h, Summe = 120 Stunden
Anzahl Credits für das Modul	4 Credits
Studienleistung	Erfolgreiche Durchführung von 4 Versuchen

Modulprüfungsleistung , Art und Dauer der Prüfungen	Prüfungsleistung: Klausur ca. 1-2 h oder mündliche Prüfung 15 bis 30min
--	---