

Modulhandbuch des Ergänzungsstudiengangs Lehramt – Fach Physik

Anhang III: Modulhandbuch (*nur elektronisch veröffentlicht*)



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Inhalt

Physik I	3
Physik II	5
Physik III	7
Grundpraktikum	9
Mathematische Grundlagen	11
Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik.....	13
Klassische Mechanik und Elektrodynamik.....	15
Quantenphysik.....	17
Einführung in die Fachdidaktik.....	20
Fachdidaktisches Seminar	22
Praktikum und Proseminar zur Physik	24
Demonstrationsversuche I.....	26
Demonstrationsversuche II.....	29
Vertiefungswahlfach (1 aus 4)	31
Struktur der Materie	33
Physik V	35
Physik VI	37
Einführung in theoretische Astrophysik.....	39
Grundlegende Unterrichtskonzepte.....	41
Forschend-entdeckender Unterricht	44
Projektunterricht.....	46
Kontextorientierter Unterricht.....	48
Exemplarischer Unterricht.....	50
Genetischer Unterricht	52

Modulbeschreibung

Pflichtbereich Fach Physik

(integrierte Module Fachwissenschaft/Fachdidaktik)

Modulname					
Physik I					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
05-31-1030	7 CP	210 h	120 h	1 Semester	Jedes WiSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0112-vl	Physik I	3	Vorlesung	4
	05-13-0112-ue	Physik I	4	Übung	2
2	Lerninhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> - Physikalische Größen - Newton'sche Axiome - Mechanik eines Massenpunktes - bewegte Bezugssysteme - Systeme von Massenpunkten - Dynamik starrer Körper - reale feste und flüssige Körper - elementare Thermodynamik - Physik der Gase, Strömungslehre - Wärmelehre - mechanische Schwingungen und Wellen - Schülervorstellungen und Alltagsbeispiele zur Mechanik und Thermodynamik 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Newton'schen Mechanik, Thermodynamik und Strömungslehre und kennen typische Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern als Grundlage für die Identifikation von typischen Lernschwierigkeiten in diesen Themengebieten und haben ihre eigenen Vorstellungen sowie Alltagsbeispiele vor diesem Hintergrund reflektiert, - kennen ausgewählte Elemente der Ideengeschichte der Mechanik und Thermodynamik, - besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in Mechanik und Thermodynamik anwenden, kommunizieren und erklären und - besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen in Mechanik und Thermodynamik und sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einzuschätzen. 				

4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme keine</p>
5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im Lehrimport Physik für die Studiengänge B.Ed.</p>
9	<p>Literatur Wird von Dozent(in) angegeben. Beispiele: - Demtröder: Experimentalphysik (Band 1) - Gerthsen: Physik - Halliday: Physik - Tipler: Physik - Müller, Wodzinski, Hopf: Schülervorstellungen in der Physik</p>
10	<p>Kommentar In diesem Modul legen die Prüferinnen bzw. Prüfer zu Beginn der Vorlesungszeit fest, unter welchen Bedingungen eine Notenverbesserung bis zu einer ganzen Notenstufe (1,0) erreicht werden kann, z.B. durch Ermittlung des Kenntnisstands in Tests oder bei der Präsentation von Hausaufgaben. Die Notenverbesserung hat in diesem Fall kein Einfluss auf das Bestehen der Fachprüfung. 3 CP Fachwissenschaft; 4 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Physik II					
Modul Nr. 05-31-1031	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 120 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-0031-ue	Physik II (Elektrodynamik und Optik)	4	Übung	2
	05-11-0031-vl	Physik II (Elektrodynamik und Optik)	3	Vorlesung	4
2	Lerninhalt - Elektrostatik - elektrischer Strom - statische Magnetfelder - Maxwell-Gleichungen - zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder - Schwingkreise - elektromagnetische Schwingungen und Wellen im Vakuum und in Materie - Schülervorstellungen und Alltagsbeispiele zur Elektrodynamik				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden - wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrostatik und Elektrodynamik und kennen typische Vorstellungen von Schülerinnen und Schülern als Grundlage für die Identifikation von typischen Lernschwierigkeiten in diesen Themengebieten und haben ihre eigenen Vorstellungen sowie Alltagsbeispiele vor diesem Hintergrund reflektiert, - kennen ausgewählte Elemente der Ideengeschichte der Elektrodynamik, - besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden, kommunizieren und erklären und - besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen und sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im Lehrimport Physik für die Studiengänge B.Ed.</p>
9	<p>Literatur Wird von Dozent(in) angegeben. Beispiele:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Demtröder: Experimentalphysik (Band 2) - Gerthsen: Physik - Halliday: Physik - Tipler: Physik - Müller, Wodzinski, Hopf: Schülervorstellungen in der Physik
10	<p>Kommentar In diesem Modul legen die Prüferinnen und Prüfer zu Beginn der Vorlesungszeit fest, unter welchen Bedingungen eine Notenverbesserung bis zu einer ganzen Notenstufe (1,0) erreicht werden kann, z.B. durch Ermittlung des Kenntnisstands in Tests oder bei der Präsentation von Hausaufgaben. Die Notenverbesserung hat in diesem Fall kein Einfluss auf das Bestehen der Fachprüfung. 3 CP Fachwissenschaft; 4 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Physik III					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
05-31-1032	7 CP	210 h	120 h	1 Semester	Jedes WiSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-13-0302-ue	Physik III	4	Übung	2
	05-11-0302-vl	Physik III	3	Vorlesung	4
2	Lerninhalt				
	<ul style="list-style-type: none"> - Zeitlich veränderliche elektromagnetische Felder - Wechselstromkreise - Fermat'sches Prinzip - Huygens'sches Prinzip - Kohärenz - elektromagnetisches Spektrum - Reflexion und Transmission an Grenzflächen - Geometrische Optik - Polarisierung - Interferenz und Beugung - Grundlagen des Lasers 				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse				
	<p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Elektrodynamik und Optik, - besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden, kommunizieren und erklären und - besitzen Kompetenzen in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen und sind in der Lage, Genauigkeiten von Beobachtung und Analyse einschätzen zu können. 				
4	Voraussetzung für die Teilnahme				
	keine				
5	Prüfungsform				
	Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS) 				

6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls <ul style="list-style-type: none">- Pflichtmodul im LaG Physik- Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	Literatur Wird von Dozent(in) angegeben. Beispiele: <ul style="list-style-type: none">- Demtröder: Experimentalphysik (Band 2)- Hecht: Optik- Klein, Furtak: Optik
10	Kommentar 7 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Grundpraktikum					
Modul Nr. 05-35-2110	Kreditpunkte 5 CP	Arbeitsaufwand 150 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Praktikum I jedes WiSe Praktikum II jedes SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. phil. Thomas Walther		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-15-0053-pr	Physikalisches Grundpraktikum II	2	Praktikum	2
	05-15-0033-pr	Physikalisches Grundpraktikum I	3	Praktikum	3
2	Lerninhalt 15 Versuche aus den Themenfeldern - Mechanik (z.B. Fallbeschleunigung, elastischer Stoß, Resonanzkurven, Drehbewegung) - Wärmelehre (z.B. Luftdruck, Dampfdruck, Spezifische Wärme fester Körper, Wärmepumpe) - Elektrizitätslehre (z.B. Phasenverschiebung, Induktion, elektrostat. Felder, Millikan-Versuch) - Optik (z.B. Abbildungen, Mikroskop, Beugung, Polarisation und Doppelbrechung) - Kernphysik (z.B. Absorption von Gammastrahlung, Dosimetrie, Ablenkung von Betastrahlen, Koinzidenzspektroskopie)				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden - wissen durch selbständiges Lernen über weitere Aspekte aus Mechanik, Elektrodynamik, Optik, Thermodynamik und Kernphysik Bescheid, kennen Methoden zur Protokollierung von Messungen und Durchführung von Experimenten, - sind befähigt, durch Betrachtung der experimentellen Unsicherheiten die Ergebnisse kritisch beurteilen zu können und sind in der Lage, sich aus angegebener Literatur selbständig in ein begrenztes Themengebiet einzuarbeiten; - besitzen Kompetenzen darin, die physikalischen Grundlagen im Rahmen einer mündlichen Besprechung vorzustellen und mit Tutoren und Kommilitonen zu diskutieren. Durch Zusammenarbeit in Kleingruppen sind die Studierenden nach dem Grundpraktikum kompetent darin, elementare wissenschaftliche Kommunikationsformen anzuwenden und in Teams zu arbeiten.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Aufgaben zur Vorbereitung, Kolloquium, Versuchsdurchführung und Versuchsprotokoll mit Auswertung, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Arbeitsmaterialien und Aufgabenblätter zu den einzelnen Versuchen mit jeweiliger Literaturangabe sind online verfügbar.</p>
10	<p>Kommentar 5 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Mathematische Grundlagen					
Modul Nr. 05-31-1234	Kreditpunkte 4 CP	Arbeitsaufwand 120 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-0123-vl	Rechenmethoden zur Physik	2	Vorlesung	2
	05-13-0123-ue	Rechenmethoden zur Physik	2	Übung	2
2	Lerninhalt - Vektoralgebra - Koordinatensysteme - Vektoranalysis - Integration von Feldern und Integralsätze - Fourier-Reihen und -Transformationen - Differentialgleichungen - Matrizen-Kalkül				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden - kennen Definitionen, Begriffe und Lösungsstrategien in der Analysis, der Linearen Algebra und der Theorie der Differentialgleichungen, - sind befähigt, mathematische Lösungsstrategien im Hinblick auf ausgewählte physikalische Fragestellungen zu identifizieren und anzuwenden, - sind kompetent in der Anwendung der mathematischen Methoden auf physikalische Probleme und Fragestellungen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., BWS b/nb) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				

7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls <ul style="list-style-type: none">- Pflichtmodul im LaG-Studiengang Physik- Pflichtmodul im Lehrimport Physik für die Studiengänge B.Ed.
9	Literatur Wird von Dozent(in) angegeben. Beispiele: <ul style="list-style-type: none">- Großmann: Mathematischer Einführungskurs für die Physik- Kallenrode: Rechenmethoden der Physik- Otto: Rechenmethoden für Studierende der Physik im ersten Jahr- Schulz: Physik mit Bleistift
10	Kommentar 4 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik					
Modul Nr. 05-31-1093	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
2	Lerninhalt Die Studierenden reflektieren im Selbststudium über die wissenschaftlichen Grundlagen der Physik und die Zusammenhänge zwischen den physikalischen Einzeldisziplinen. Ausgangspunkt sind die in den Veranstaltungen Physik I-III in Frontalunterricht, Übungen und Selbststudium sowie im Grundpraktikum durch eigene Versuchsdurchführung erworbenen Kenntnisse, die miteinander verknüpft werden sollen. Das Wissen wird durch horizontale (Vorlesung - Praktikum) und vertikale (zwischen physikalischen Sub-Disziplinen) Denkrichtungen vertieft. Es entsteht ein Gesamtbild der klassischen Physik als breit angelegter Grundlagenwissenschaft.				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Nachdem die Studierenden das Modul abgeschlossen haben, können sie - Inhalte und Konzepte zwischen den physikalischen Einzeldisziplinen transferieren, - breites und integriertes Wissen auf physikalische Probleme anwenden, - physikalische Problemstellungen analysieren und Lösungsansätze skizzieren und - mündlich eine physikalische Argumentation über fachliche Inhalte führen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Die Kompetenzen aus Physik I-III und Grundpraktikum I-II				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%) 				

8	Verwendbarkeit des Moduls <ul style="list-style-type: none">- Pflichtmodul im LaG Physik- Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	Literatur <p>Lehrbücher der Experimentalphysik, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none">- Demtröder: Experimentalphysik (Band 1 + 2),- Gerthsen: Physik- Halliday: Physik- Hecht: Optik- Tipler: Physik- McDermott, Shaffer: Tutorien zur Physik
10	Kommentar <p>Es wird empfohlen, dass die vor Ablegen der Fachprüfung in diesem Modul alle Fachprüfungen in Physik I-III bestanden und die Studienleistung im Physikalischen Grundpraktikum erworben wurde.</p> <p>Die Modulnote geht in die Berechnung der Gesamtnote für die erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien ein.</p> <p>2 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Klassische Mechanik und Elektrodynamik					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
05-32-2016	7 CP	210 h	120 h	1 Semester	Jedes SoSe
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-33-0522-ue	Klassische Teilchen und Felder	4	Übung	2
	05-31-0522-vl	Klassische Teilchen und Felder	3	Vorlesung	4
2	Lerninhalt Mechanik - Newton'sche Gesetze und einfache Bewegungen - Bezugssysteme und Transformationen - Erhaltungssätze - Systeme von Massenpunkten, Schwerpunktsatz - Zentralkraftprobleme, Stoß und Streuung, Keplerbahnen - Bewegungseinschränkungen, Zwangskräfte und generalisierte Koordinaten - Variationsprinzipien und die Wirkungsfunktion - Relativistische Mechanik - Starre Körper - Gekoppelte Schwingungen Elektrodynamik - Elektrische und magnetische Felder, skalares Potential, Vektorpotential - Konstruktion von Vektorfeldern aus Quellen und Wirbeln - Die Maxwellschen Gleichungen im Vakuum - Ladungsverteilungen und elektrostatische Randwertprobleme - Multipolentwicklungen in der Elektro- und Magnetostatik - Elektromagnetische Wellen				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden - kennen vertieft Grundlagen, Methoden und Konzepte der klassischen (Newton'schen) Mechanik, der speziellen Relativitätstheorie und Elektrodynamik, - besitzen vertiefte Fertigkeiten in der theoretischen Bearbeitung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in den genannten Bereichen anwenden und kommunizieren, - sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen unter Verwendung der vermittelten Methoden.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird durch die Dozenten bekannt gegeben. Beispiele: Mechanik - Fließbach: Mechanik - Goldstein: Klassische Mechanik, - Greiner: Theoretische Physik Bd. I und II - Nolting: Grundkurs Theoretische Physik, Bd. I und II - Scheck: Mechanik Elektrodynamik - Greiner, Theoretische Physik Bd. III - Jackson, Klassische Elektrodynamik - Landau, Lifschitz, Lehrbuch der Theoretische Physik II: Klassische Feldtheorie - Schnakenberg, Elektrodynamik</p>
10	<p>Kommentar Die Modulnote geht in die Berechnung der Gesamtnote für die erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien ein. 7 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Quantenphysik					
Modul Nr. 05-32-3016	Kreditpunkte 11 CP	Arbeitsaufwand 330 h	Selbststudium 180 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Jedes WiSe (Quantentheorie und Statistik) bzw. jedes SoSo (Physik IV)
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-31-3016-vl	Quantentheorie und Statistische Physik für das Lehramt	3	Vorlesung	4
	05-13-2014-ue	Physik IV	2	Übung	1
	05-11-2014-vl	Physik IV	2	Vorlesung	3
	05-33-3016-ue	Quantentheorie und Statistische Physik für das Lehramt	4	Übung	2
2	Lerninhalt Quantentheorie - Einführung: de Broglie-Relationen, Superpositionsprinzip, Wellenpaket - Schrödinger-Gleichung: Zeitliche Entwicklung von Zuständen und stationäre Lösungen - Zuordnung von Operatoren zu Observablen, kanonische Vertauschungsrelationen - Hermitesche Operatoren: reelle Eigenwerte, Orthogonalität von Eigenvektoren zu verschiedenen Eigenwerten, Eigenvektoren kommutierender hermitescher Operatoren - Eigenwerte von Operatoren und Messwerte einer Observablen - Wahrscheinlichkeit für ein Messergebnis, Erwartungswert, Unschärfe - Herleitung der Unschärferelation - Eindimensionaler harmonischer Oszillator und Tunneleffekt - Drehimpulsoperatoren: Vertauschungsrelationen, Eigenwerte und Eigenvektoren - Zentralkraftproblem: Wasserstoffatom - Spin-1/2-Teilchen, kombinierte Orts-Spin-Wellenfunktionen, Pauli-Matrizen - Fermionen/Bosonen und Pauli-Prinzip - Zwei-Teilchen-Wellenfunktionen, ununterscheidbare Teilchen Thermodynamik und Statistische Physik - Hauptsätze der Thermodynamik - Entropie und Temperatur, Reversibilität - Kreisprozesse - Grundlegendes Postulat, Mikrozustand und Makrozustand eines Systems - Mikrokanonische Zustandssumme mit Anwendung (z.B. ideale Gasgleichung) - Kanonische Zustandssumme mit Anwendung (z.B. ideales Spinsystem) - Großkanonische Zustandsgleichung mit Anwendung (z. B. Bose- und Fermistatistik) - Ideales Quantengas				

	<p>Physik IV</p> <ul style="list-style-type: none"> - Quantenmechanik des Wasserstoffatoms - Atome mit mehreren Elektronen - Emission und Absorption von Licht durch Atome - Grundlagen des Lasers - Einführung in die Molekülphysik
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissen die grundlegenden Begriffe, Konzepte und Phänomene der Quantenphysik aus theoretischer und experimenteller Sichtweise in ihrer Anwendung auf allgemeine Probleme sowie auf die Struktur der Atome und Moleküle, - kennen die Grundlagen der Thermodynamik und Statistischen Physik, - besitzen vertiefte Fertigkeiten in Modellbildung und in der Formulierung mathematisch-physikalischer Ansätze und können diese auf Aufgabenstellungen in Quanten-, Atom- und Molekülphysik sowie in der Thermodynamik anwenden und kommunizieren und - sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Problemstellungen zu den genannten Themenbereichen.
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 60 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten</p> <p>Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik

<p>9</p>	<p>Literatur Wird von den Dozenten angegeben z.B.: Atom- und Molekülphysik: - Demtröder: Experimentalphysik Bd. 4 - Gerthsen: Physik - Haken, Wolf: Atom-und Quantenphysik - Mayer-Kuckuk: Atomphysik - Tipler: Physik Quantenmechanik: - Greiner, Theoretische Physik, Bd. 4 - Messiah: Quantenmechanik - Nolting, Grundkurs Theoretische Physik (Bd. 5/1 und 5/2) - Sakurai: Modern Quantum Mechanics Statistische Physik: - Greiner, Theoretische Physik, Bd. 9 - Huang: Introduction to Statistical Physics - Nolting, Grundkurs Theoretische Physik, Bd. 6 - Reif: Fundamentals of Statistical and Thermal Physics</p>
<p>10</p>	<p>Kommentar Die Modulnote geht in die Berechnung der Gesamtnote für die erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien ein. 11 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in die Fachdidaktik					
Modul Nr. 05-37-2016	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes WiSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2016-se	Einführung in die Fachdidaktik	2	Seminar	2
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Motivation und Legitimation von Physikunterricht - Bildungsziele des Physikunterrichts: Der (Rahmen-)Lehrplan und KMK-Bildungsstandards - Scientific Literacy nach dem OECD/PISA Framework - Internationale Schulleistungstudien (PISA) - Lehren und Lernen als konstruktivistischer Prozess - Empirisch nachgewiesene Präkonzepte (Fehlvorstellungen) - Theorie des Konzeptwechsels und der Konzeptentwicklung, - Didaktische Analyse (Lernziele, fachliche Strukturierung, Bedeutung und Zugänglichkeit für die Lernenden) - Lehr-Lern-Schritte und Unterrichtsplanung - Bedeutung des Experiments im Physikunterricht - Interesse im Physikunterricht (Gender, Diversity u.a.) - Nature of Science als Unterrichtsgegenstand 				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - erwerben Grundkenntnisse und diagnostische Fertigkeiten bezüglich Zielsetzungen des Physikunterrichts, Schülervorstellungen und Schülerinteressen, - haben sich an praxisnahen Beispielen aus der Schulphysik grundlegende didaktische Denk- und Arbeitsweisen anschlussfähig angeeignet, - verfügen über fachdidaktisches Basiswissen, insbesondere über Bildungswert und -ziele des Physikunterrichts, über Lehrpläne und Kompetenzmodelle, und haben einen fundierten Überblick über empirische Ergebnisse, über typische Präkonzepte sowie über Interessen von Schülerinnen und Schülern im Physikunterricht erworben, - können auf der Grundlage ihres Wissens unter Berücksichtigung der Perspektive der Lernenden, Themen für die Unterrichtspraxis didaktisch rekonstruieren, - erwerben erste Kompetenzen in der reflexiven Haltung über den lernwirksamen Einsatz von Methoden und Medien in einem kompetenzorientierten Unterricht vor dem Hintergrund fachdidaktischer Literatur; - kennen unterschiedliche Funktionen von Aufgaben und Experimenten im Physikunterricht und 				

	die Doppelrolle des Experiments als Methode des Physikunterrichts zur Unterstützung von Lernprozessen und als wesentliche Arbeitsweise physikalischer Forschung.
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Mitarbeit, Abschlussgespräch, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im Lehrimport Physik für die Studiengänge B.Ed
9	Literatur Wird von dem Dozenten/der Dozentin angegeben, z.B.: <ul style="list-style-type: none"> - Berger: Physikdidaktik kompakt - Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik: Eine Einführung - Mikelskis-Seifert, Rabe: Physik-Methodik - Müller, Wodzinski, Hopf: Schülervorstellungen
10	Kommentar 2 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar					
Modul Nr.	Kreditpunkte	Arbeitsaufwand	Selbststudium	Moduldauer	Angebotsturnus
05-37-2103	3 CP	90 h	60 h	1 Semester	Jedes 2. Semester
Sprache			Modulverantwortliche Person		
Deutsch			Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-1131-se	Fachdidaktisches Seminar	3	Seminar	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Im fachdidaktischen Seminar werden die Grundkenntnisse der Fachdidaktik vertieft und/oder verbreitert, z.B. in einem oder mehreren der folgenden Themenfelder, falls möglich auch in praktischen oder praxisnahen Beispielen (Videoanalyse, Schulbesuche, Lehr-Lern-Labor):</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lehren und Lernen von Physik: Beobachtung und Analyse von Unterricht bzw. von Lehr-/Lernprozessen - Analyse und Bewertung von Lehr- und Lernmaterialien (Experimente, multimediale Materialien, Lehrbücher usw.) - Erkundung und Analyse von jahrgangsbezogenen Themenfeldern im Physikunterricht - Kommunikations- und Vermittlungstechniken (Moderation, Präsentation, Computereinsatz, Einsatz von Experimenten) - Entwicklung der Interessen und Motivation von Schülerinnen und Schülern im Physikunterricht - Aufgaben und Leistungsmessung/Leistungsbeurteilung im Physikunterricht, kompetenzbezogene Aufgabenentwicklung und Binnendifferenzierung - Empirische Untersuchungen zur Wirksamkeit von Unterricht, Ergebnisse empirischer Untersuchungen zum Physikunterricht und möglichen Defiziten - bei Umsetzung im Lehr-Lern-Labor: z.B. Grundlagen oder Vertiefung des 5E-Modells nach Bybee 				
3	<p>Qualifikationsziele / Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden haben durch exemplarische Vertiefung in ausgewählten Themenfeldern der Physik-Fachdidaktik Kompetenzen erworben, so dass sie z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - fachdidaktische Theorien und empirische fachdidaktische Forschung für das Lehren und Lernen kennen, bewerten und einsetzen können, - schulische und außerschulische Praxisfelder erkennen, gestalten und kritisch analysieren können, - Aufgaben in der Physik zur Erarbeitung und Vertiefung von Inhalten differenziert einsetzen und zur Leistungsbeurteilung verwenden oder - Lehr- und Lernprozesse sowie Lernschwierigkeiten aus der Beobachtung von Unterricht in der Schule und an außerschulischen Lernorten analysieren können. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Mitarbeit, Referat, Hausarbeit, Dauer: 0 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, insbesondere:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Originalliteratur - Berger: Physikdidaktik kompakt - Häußler et al.: Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik: Eine Einführung - Kircher, Schneider: Physikdidaktik in der Praxis - Mikelskis: Physik-Didaktik - Mikelskis-Seifert, Rabe: Physik-Methodik - Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext
10	<p>Kommentar Die bessere Note der beiden Module 05-35-2133 Praktikum und Proseminar zur Physik und 05-37-2103 Fachdidaktisches Seminar geht in die Berechnung der Gesamtnote für die erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien ein.</p> <p>3 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Praktikum und Proseminar zur Physik					
Modul Nr. 05-35-2133	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 60 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-35-0603-pr	Praktikum und Proseminar zur Physik	3	Praktikum	2
2	Lerninhalt - Inhalte der assoziierten Lehrveranstaltung in Experimentalphysik (z.B. Physik für Bauingenieure) oder der fachwissenschaftlichen Inhalte und Kontexte in einem außerschulischen Lehr-Lern-Szenario für Schülerinnen und Schüler - Organisation von Lernumgebungen - Vorstellungen von Lernenden in Bezug zur Physik erkennen - Betreuung und Anleitung von Lerngruppen - Motivation von Lernenden - Beurteilung von Lernenden - Aufgabentypen und Korrektur - bei Umsetzung im Lehr-Lern-Labor: z.B. Grundlagen oder Vertiefung des 5E-Modells nach Bybee				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden - haben vertiefte Kenntnisse in den Grundlagen der Experimentalphysik, - kennen Bezüge der physikalischen Phänomene zum Alltag, - können Lerngruppen organisieren und anleiten, - erkennen Fehlvorstellungen und Verständnisprobleme zu physikalischen Sachverhalten und geben Hilfen, diese zu korrigieren, - versetzen sich in Lösungswege anderer und stellen Fehler fest, - kennen Konzepte, wie sie den Leistungsstand anderer erfassen und kommunizieren und - sind in der Lage, ihr eigenes Verhalten in und vor Gruppen zu reflektieren.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Physik III empfohlen: Grundpraktikum, Physik I+II (ggfs. aus B.Ed.)				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Mitarbeit, Portfolio, Abschlussgespräch, Dauer: 0 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Gängige Lehr-und Schulbücher Physik, Lehrbücher zur Fachdidaktik z.B. - Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik - Kröpke: Tutoren erfolgreich im Einsatz</p>
10	<p>Kommentar Die bessere Note der beiden Module 05-35-2133 Praktikum und Proseminar zur Physik und 05-37-2103 Fachdidaktisches Seminar geht in die Berechnung der Gesamtnote für die erste Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien ein.</p> <p>1 CP Fachwissenschaft; 2 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Demonstrationsversuche I					
Modul Nr. 05-35-2146	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 105 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester (Dem.-Prakt. I) bzw. jedes WiSe (Blockveranst.)
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-35-1111-pr	Demonstrationspraktikum I	4	Praktikum	3
	05-15-2213-vu	Physikalisches Grundpraktikum Blockveranstaltung	2	Vorlesung und Übung	1
2	Lerninhalt - Funktionsweise und Einsatz von typischen Geräten schulischer Physiksammlungen - Messunsicherheiten und Datenanalyse - Fachliche Grundlagen von Demonstrationsexperimenten im Physikunterricht z.B.: Luftkissenfahrbahn, Analogelektronik und Oszilloskop, Geometrische Optik, Mikrowellen in Analogie zur Optik, Elektrostatik, Elektronenröhren				
3	Qualifikationsziele / Lernergebnisse Die Studierenden - kennen die Grundregeln und Sicherheitsvorschriften für die Durchführung von Experimenten im Schulunterricht, - kennen die Standardausrüstung von Physiksammlungen an Schulen, - können Experimente für den Schulunterricht strukturieren, aufbauen und durchführen, - wissen, wie Demonstrationsexperimente auszuwerten sind und wie dies lernendengerecht vermittelt wird, - sind befähigt, durch Betrachtung der experimentellen Unsicherheiten die Ergebnisse kritisch zu beurteilen, - können die Systematik wissenschaftlich forschenden Arbeitens anhand der Demonstrationsexperimente vermitteln, - sind in der Lage, die wesentlichen Hintergründe und Unterrichtsziele, die mit den Demonstrationsexperimenten verfolgt werden, einem Kreis von Zuhörern zu vermitteln, - kennen den Bezug der Unterrichtsinhalte zu Alltagssituationen, - können die Unterrichtsinhalte in für Schülerinnen und Schülern angemessener Sprache darstellen, - kennen inhaltsbezogene Möglichkeiten zur Steigerung der Lernmotivation.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Das Modul 05-31-1093 Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik muss bestanden sein.				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Test Blockveranstaltung; Kolloquium, Präsentation, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Jedes Physik-Schulbuch der gymnasialen Oberstufe (Exemplare im Studienzentrum Physik) Lehrbücher zu Physik I-IV, sowie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bloomfield: How things work - Kircher, Girwitz, Häußler: Physikdidaktik –Theorie und Praxis - Kramer: Physik als Abenteuer Bd. 1 und 2 - Ucke, Schlichting: Spiel, Physik und Spaß
10	<p>Kommentar 6 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Demonstrationsversuche II					
Modul Nr. 05-35-2147	Kreditpunkte 7 CP	Arbeitsaufwand 210 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 2 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-35-3045-pr	Demonstrationspraktikum II b	3	Praktikum	4
	05-35-3044-pr	Demonstrationspraktikum II a	4	Praktikum	4
2	Lerninhalt - Funktionsweise und Einsatz moderner Geräte in Demonstrationsversuchen zur modernen Physik - Selbständige Einarbeitung, Versuchsaufbau, -durchführung und –analyse und schriftliche Darstellung der Ergebnisse von Versuchen zur modernen Physik (z.B. Zeeman-Effekt, Positronen-Emissions-Tomographie, Radioaktivität in der Umwelt), Darstellung der Bezüge zum Schulunterricht - Fachliche Grundlagen und fachdidaktische Planung von fortgeschrittenen Demonstrationsexperimenten für Physikunterricht in Sekundarstufe II und Berufsschule z.B.: Stirling-Motor, Modellgas, Photoeffekt, Elektronenstrahlröhren, Röntgengerät				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden - kennen ausgewählte Geräte für Experimente zur modernen Physik, - kennen und wissen vertiefte Techniken im Experimentieren, der wissenschaftlichen Protokollführung und kennen komplexere Verfahren der Datenanalyse; sie erwerben dabei exemplarisch vertiefte Kenntnisse in ausgewählten Bereichen der modernen Physik, - können fortgeschrittene Experimente der modernen Physik für den Schulunterricht strukturieren, aufbauen und durchführen, wissen, wie Experimente auszuwerten sind und wie dies lernendengerecht und wissenschaftlich korrekt dargestellt wird, - sind befähigt, durch Betrachtung der Messmethoden und der experimentellen Unsicherheiten die Ergebnisse kritisch zu beurteilen, - haben die Systematik wissenschaftlich forschenden Arbeitens anhand der Demonstrationsexperimente in Durchführung und Vermittlung erprobt, - sind in der Lage, die wesentlichen Hintergründe und Unterrichtsziele, die mit den Experimenten verfolgt werden, einem Kreis von Zuhörern zu vermitteln und diese in den Kontext der Physikvermittlung in der Schule einerseits und den Kontext der wissenschaftlichen Forschung andererseits einzubetten, - können fortgeschrittene Inhalte moderner Physik in den Schülerinnen und Schülern angemessener Sprache darstellen				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Das Modul 05-35-2146 Demonstrationsversuche I muss bestanden sein.				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Kolloquium, Präsentation, Ausarbeitung, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Jedes Physik-Schulbuch der gymnasialen Oberstufe Lehrbücher zu Physik I-IV, sowie z.B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bloomfield: How things work - Kircher, Girwitz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik –Theorie und Praxis - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Ucke, Schlichting: Spiel, Physik und Spaß <p>Ausgewählte Lehrbücher der modernen Experimentalphysik, z.B.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Alonso, Finn: Modern Physics - Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 4-6 - Tipler, Lewellyn: Moderne Physik
10	<p>Kommentar</p> <p>5 CP Fachwissenschaft; 2 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname/Katalog					
Vertiefungswahlfach (1 aus 4)					
Modul Nr.	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes bzw. jedes 2. Semester
Sprache Deutsch oder Englisch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Nach Wahl	3	Vorlesung	3
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Studierenden belegen eine vertiefende Vorlesung zur Struktur der Materie, Festkörper- oder Kernphysik oder zur Einführung in die Astrophysik. Hier erwerben Sie exemplarisch Kenntnisse der modernen Physik und Astronomie, insbesondere für den Schulunterricht in der Qualifikationsphase.</p> <p>Die Themen umfassen, je nach gewählter Vertiefung:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Übersicht über den Aufbau kondensierter Materie, Struktur und Bindung, metallische Eigenschaften, Gitterschwingungen, Übersicht über Struktur und Zerfall von Atomkernen - Grundlagen zum Aufbau kondensierter Materie, Strukturbestimmung bei Festkörpern, Phononen und Elektronen im Festkörper - Atomkerne und ihre Struktur, Kernzerfall und Kernreaktionen, Technologie und Anwendung von Kernphysik - Sterne, interstellares Medium, Galaxien, Kosmologie 				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die physikalische Konzepte, wissen um Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen auf dem Gebiet der jeweiligen Spezialisierung, - besitzen Fertigkeiten in der Darstellung der konzeptuellen Zusammenhänge im Vertiefungsgebiet und dessen Zusammenhang mit den übrigen Gebieten der Physik und - besitzen Einblick in technologische Anwendungen aus dem Gebiet der jeweiligen Spezialisierung und kennen deren Einfluss auf die Lebenswelt. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>Empfohlen: Physik III, Klassische Mechanik und Elektrodynamik</p>				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Katalog von Wahlpflichtmodulen im LaG Physik - Katalog von Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, z.B.:</p> <p>Mayer-Kuckuk: Kernphysik Povh et al., Teilchen und Kerne Krane: Introductory Nuclear Physics İbach, Lüth: Festkörperphysik Ashcroft, Mermin: Solid state physics Kittel: Festkörperphysik Hunklinger: Festkörperphysik Bienlein, Wiesendanger: Struktur der Materie Bartelmann: Theoretical Astrophysics: An Introduction Carroll, Ostlie: An Introduction to Modern Astrophysics Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik: Ein Grundkurs</p>
10	<p>Kommentar 3 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Module im Katalog Vertiefungswahlfach

Modulname					
Struktur der Materie					
Modul Nr. 05-32-1049	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes SoSe
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-31-7303-vl	Struktur der Materie	3	Vorlesung	3
2	Lerninhalt <ul style="list-style-type: none"> - Aufbau und Eigenschaften von Atomkernen (Größe, Masse, Quantenzahlen) - Kernzerfälle (α-Zerfall, Spontanspaltung, β-Zerfall, γ-Zerfall) - Schalenmodell (empirische Beobachtungen, Ableitung, Vorhersagen) - Kollektive Anregungen (Vibrationen, Rotationen, Riesenresonanzen) - Starke Wechselwirkung (Isospinformalismus, Zwei-Nukleonen-System, Struktur der Nukleonen, Quarkmodell) - Schwache Wechselwirkung (Fermi-Theorie, Grundlagen des Standardmodells) - Nukleare Astrophysik (Grundlagen) - Anwendungen (Anwendungen in der Medizin, Kernspaltung und Kernfusion) - Aufbau kondensierter Materie (Kristalle, amorphe Systeme) - Konzepte zur Beschreibung periodischer Strukturen (Gitter, Basis, reziprokes Gitter) - Strukturbestimmung (Röntgen-, Elektronen- und Neutronenbeugung, Rastermethoden) - Bindungstypen und -energien - Elastische Eigenschaften und Gitterschwingungen - Metallisches Verhalten: das Modell des Freien Elektronengases (elektrische Leitfähigkeit, Abschirmung, Hall-Effekt) - Thermische Eigenschaften (Wärmeleitung, -kapazität) - Elektronische Bandstruktur (Bänder, Bandlücken, Halbleiter) - dielektrische und magnetische Eigenschaften - Phänomenologie der Supraleitung 				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen die grundlegenden und allgemeinen physikalische Konzepte, wissen um ausgewählte Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen auf den Gebieten Festkörperphysik und Kernphysik, - besitzen Fertigkeiten in der Darstellung der konzeptuellen Zusammenhänge Festkörper- und Kernphysik und können die Inhalte dieser Gebiete im zu den übrigen Gebieten der Physik in Beziehung setzen und - besitzen Einblick in technologische Anwendungen und Methoden zur Untersuchung von 				

	<p>kondensierter Materie, von Kernen und Teilchen. - Sie kennen den Einfluss ausgewählter Aspekte der Kern- und Festkörperphysik auf die Lebenswelt.</p>
4	Voraussetzung für die Teilnahme
5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, z.B.: Mayer-Kuckuk: Kernphysik Krane: Introductory Nuclear Physics Ibach, Lüth: Festkörperphysik Hunklinger: Festkörperphysik Bienlein, Wiesendanger: Struktur der Materie</p>
10	<p>Kommentar 3 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Physik V					
Modul Nr. 05-33-2015	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-2015-vl	Physik V	3	Vorlesung	3
2	Lerninhalt - Aufbau kondensierter Materie (Kristalle, amorphe Systeme) - Konzepte zur Beschreibung periodischer Strukturen - Strukturbestimmung - Bindungstypen, elastische Eigenschaften, Gitterschwingungen - Elektronen im Festkörper - thermische Eigenschaften - elektronische Bandstruktur, Halbleiter - dielektrisches Verhalten, Magnetismus				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden - kennen die physikalische Konzepte, wissen um ausgewählte Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen der Festkörperphysik auf einem vertieften Niveau, - besitzen Fertigkeiten in der Darstellung der konzeptuellen Zusammenhänge in der Festkörperphysik und können die Inhalte dieses Gebiets zu den übrigen Arbeitsfeldern der Physik in Beziehung setzen und - besitzen Einblick in technologische Anwendungen und Methoden zur Untersuchung von kondensierter Materie. - Sie kennen den Einfluss von Methoden und Techniken der Festkörperphysik auf die Lebenswelt.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Die in Physik I-IV erworbenen Qualifikationen				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				

7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none">• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	Literatur wird von Dozent(in) angegeben Beispiele: Ibach, Lüth: Festkörperphysik Ashcroft, Mermin: Solid state physics Kittel: Festkörperphysik Gross, Marx: Festkörperphysik Hunklinger: Festkörperphysik
10	Kommentar 3 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Physik VI					
Modul Nr. 05-33-2016	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-11-2016-vl	Physik VI	3	Vorlesung	3
2	Lerninhalt - Radioaktivität: Alpha-, Beta- und Gamma Zerfall, - Kernspektroskopie - Kernkräfte und Kernmodelle - Kernreaktionen - Grundlagen der Elementarteilchenphysik - Grundlagen der Nuklearen Astrophysik - Grundlagen der Teilchenbeschleuniger				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden - kennen kernphysikalische Konzepte, wissen um Phänomene und Begriffe sowie exemplarische Anwendungen der Kernphysik, - besitzen Fertigkeiten darin, kernphysikalische Fragestellungen zu analysieren und zu erörtern und - sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung von Aufgabenstellungen zur Kernphysik und sind in der Lage, Bezüge von kernphysikalischen Inhalten zur Alltagswelt herzustellen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme Die in Physik I-IV erworbenen Qualifikationen				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung				
7	Benotung Modulabschlussprüfung:				

	<ul style="list-style-type: none">• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	Literatur wird von Dozent(in) angegeben Beispiele: Mayer-Kuckuk: Kernphysik Povh et al., Teilchen und Kerne Krane: Introductory Nuclear Physics
10	Kommentar 3 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Einführung in theoretische Astrophysik					
Modul Nr. 05-34-2016	Kreditpunkte 3 CP	Arbeitsaufwand 90 h	Selbststudium 45 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-21-4301-vl	Einführung in theoretische Astrophysik	3	Vorlesung	3
2	<p>Lerninhalt Diese einführende Vorlesung behandelt verschiedene Themen aus der Astrophysik von Sternen über Galaxien bis hin zum Universum:</p> <p>Grundlagen der Astronomie Sterne: Beobachtung, Klassifikation, Die Sonne, Struktur und Entwicklung Interstellares Medium Die Milchstraße Galaxien Struktur des Universums Kosmologie</p>				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennen Konzepte, Methoden und Begriffe der Theoretischen Astrophysik, insbesondere zu Hydrodynamik und Aufbau von Sternen, Strahlung und Magnetfeldern im Kosmos, Struktur und Entwicklung von Galaxien, Kosmologie und Astroteilchenphysik, - besitzen Fertigkeiten im Umgang mit den genannten Konzepten und Methoden und - sind kompetent in der Erörterung und Bearbeitung von grundlegenden Problemen der Astrophysik. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen: Klassische Mechanik und Elektrodynamik, Physik I-III</p>				
5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS) 				
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Fachprüfung</p>				

7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, z.B.: Carroll, Ostlie: An Introduction to Modern Astrophysics Padmanabhan: Three volumes on Theoretical Astrophysics Weigert, Wendker, Wisotzki: Astronomie und Astrophysik: Ein Grundkurs Bartelmann: Theoretical Astrophysics: An Introduction</p>
10	<p>Kommentar 3 CP Fachwissenschaft</p>

Modulbeschreibung

Modulname/Katalog					
Grundlegende Unterrichtskonzepte					
Modul Nr.	Kreditpunkte 6 CP	Arbeitsaufwand 180 h	Selbststudium 90 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Jedes Semester
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
		Nach Wahl	2	Proseminar	2
		Nach Wahl	2	Proseminar	2
		Nach Wahl	2	Proseminar	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Studierenden belegen drei unterschiedliche Module aus diesem Katalog, in denen sie sich aktiv an den Unterrichtseinheiten beteiligen und jeweils einen Themenbereich vorbereiten, eine Unterrichtsstunde vor ihren Kommilitoninnen/Kommilitonen, Schülerinnen und Schülern oder in einem Lehr-Lern-Labor durchführen, dokumentieren und reflektieren. Als Vorbereitung werden die fachlichen Inhalte in einer Sprechstunde geklärt, in der Nachbereitung die Unterrichtsgestaltung analysiert. Am Ende des dritten Moduls findet zusätzlich ein Abschlussgespräch statt, das die jeweils erworbenen exemplarischen Kenntnisse zu Unterrichtskonzepten und die fachlichen Aspekte miteinander vernetzt.</p> <p>Allgemeine Inhalte</p> <ul style="list-style-type: none"> - Fachliche Vertiefung einzelner unterrichtsrelevanter Themen aus Mechanik, Thermodynamik, Elektrodynamik, Optik, Atom- und Kernphysik - Alltagsbezüge für schulrelevante Themen und deren fachlich korrekte Darstellung - Entwurf, Ausarbeitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion und Unterrichtseinheiten in – dem jeweiligen Modulthema entsprechenden – bestimmten Unterrichtskonzepten/Lehr-/Lernformaten - Berücksichtigung sicherheitsrelevanter Aspekte auf Grundlage der RiSU - Einordnung und Erprobung aktivierender und schülerzentrierter Lehr-/Lernformen 				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden</p> <ul style="list-style-type: none"> - können fachwissenschaftliche und fachpraktische Fragestellungen, Methoden und Inhalte mit Schulbezug darstellen, - haben in ausgewählten Themenfeldern fachpraktische Kenntnisse und Fähigkeiten für das Physik-Lehramt erworben; in diesen Themenfeldern verfügen sie über anschlussfähiges physikalische Fachwissen, das es ihnen ermöglicht, Unterrichtskonzepte und einfache Medien fachlich zu gestalten, inhaltlich zu bewerten, - sind vertraut in der Vorbereitung und Durchführung von einfachen Schüler-, Demonstrations- und Freihandversuchen; - kennen ausgewählte fachdidaktische Ansätze zur Konzeption von fachlichen 				

	<p>Unterrichtseinheiten, die in exemplarischen Unterrichtsentwürfen vor Mitstudierenden, in der Schule oder an einem außerschulischen Lernort (z.B. Lehr-Lern-Labor) erprobt werden,</p> <ul style="list-style-type: none"> - wurden ggfs. erstmalig mit schulischen und außerschulischen fachbezogenen Praxisfeldern konfrontiert, - haben den Medieneinsatz in fachlichen Lehr- und Lernprozessen exemplarisch im Rahmen ihrer Unterrichtsentwürfe erprobt, - können eine Unterrichtsstunde unter Berücksichtigung empirisch nachgewiesener Präkonzepte der Zielgruppe angepasst planen, durchführen und reflektieren, - besitzen Fertigkeiten in Modellbildung und in symbolischen und ikonischen Darstellungen, um physikalische Sachzusammenhänge, Konzepte und Methoden exemplarisch anwenden zu können, - nehmen gegenüber ihren Kommilitoninnen die Lehrendenrolle beim Erproben der Unterrichtskonzepte ein, - verfügen über erste reflektierte Erfahrungen im Planen und Gestalten einzelner Unterrichtseinheiten sowie von Unterrichtsstunden vor Mitstudierenden.
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I</p>
5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Katalog von Wahlpflichtmodulen im LaG Physik - Katalog von Wahlpflichtmodulen im M.Ed. Physik

9	Literatur Wird im jeweiligen Modul angegeben. Allgemeine Literatur z.B. umfasst - alle gängigen Lehrbücher der Physik für die Schule - Lehrbücher der Experimentalphysik (z.B. Demtröder, Experimentalphysik, Bd. 1-4) - Berger: Physikdidaktik kompakt - Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik: Eine Einführung - Meyer: Unterrichtsmethoden, Bd. I und II - Mikelskis-Seifert, Rabe: Physik-Methodik - Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext - Wahl: Lernumgebungen erfolgreich gestalten
10	Kommentar Jedes Semester werden zwei Module des Katalogs angeboten. 3 CP Fachwissenschaft; 3 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Module im Katalog Grundlegende Unterrichtskonzepte

Modulname					
Forschend-entdeckender Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2017	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Unregelmäßig
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2017-ps	Forschend-entdeckender Unterricht	2	Proseminar	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die vor dem Hintergrund der forschend-entdeckenden Unterrichtskonzeption durchgeführt werden soll. Spezielle Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Einstieg in die Stundengestaltung, Verknüpfung von Vorwissen - Schülerexperimente: Konzeption, Durchführung, fachliche Analyse und Bewertung - Experimentieren im Unterricht: RiSU; Experimentgestaltung im forschend-entwickelnden Konzept - Der Prozess der naturwissenschaftlichen Arbeits- und Denkweise als Lernziel im entdeckenden Unterricht 				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden haben über die allgemein im Rahmen der Module dieses Katalogs erworbenen Kompetenzen die folgenden Lernziele erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sie haben eine Unterrichtseinheit im forschend-entdeckenden Konzept entworfen, erprobt und reflektiert. - Sie sind in der Lage, Unterrichtsentwürfe im forschend-entdeckenden Konzept zu reflektieren. - Sie können Schülerexperimente zur Gestaltung eines Probe-Unterrichts einbringen und beachten dabei grundlegende Sicherheitsbestimmungen. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei 				

	Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung
7	Benotung Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	Verwendbarkeit des Moduls <ul style="list-style-type: none"> - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur: <ul style="list-style-type: none"> - Lannert: Physik in Schülerexperimenten I - Lannert: Unterrichtsarrangements zur Physik mit Experimenten in Gruppenarbeit - Liebig: Entdeckendes Lernen - Neber: Entdeckendes Lernen - Schmidkunz, Lindemann: Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren
10	Kommentar 1 CP Fachwissenschaft; 1 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Projektunterricht					
Modul Nr. 05-37-2018	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Unregelmäßig
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2018-ps	Projektunterricht	2	Proseminar	2
2	<p>Lerninhalt</p> <p>Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die im Rahmen eines Projektunterrichts durchgeführt werden soll. Dies kann entweder durch Bearbeitung einer Einzelthematik geschehen oder durch Bündelung aller konzipierten Unterrichtseinheiten zu einem Projektthema.</p> <p>Spezielle Inhalte:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Konzeption von Unterrichtsreihen - Schülerexperimente: Konzeption, Durchführung, fachliche Analyse und Bewertung - Experimentieren im Unterricht: Grundlagen zu RiSU - Strukturierung verschiedener Lehr- und Lernphasen im Projektunterricht - Aspekte zur Entwicklung selbstgesteuerten Lernens und Arbeitens in der Projektgruppe 				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse</p> <p>Die Studierenden haben über die allgemein im Rahmen der Module dieses Katalogs erworbenen Kompetenzen die folgenden Lernziele erreicht:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sie haben eine Unterrichtseinheit als Projektunterricht entworfen, erprobt und reflektiert; - sie sind in der Lage, Entwürfe von Unterrichtsreihen zu reflektieren und Unterrichtsentwürfe im Rahmen eines Projekts zu bewerten; - sie können Schülerexperimente zur Gestaltung eines Probe-Unterrichts einbringen und beachten dabei grundlegende Sicherheitsbestimmungen. 				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme</p> <p>keine</p>				
5	<p>Prüfungsform</p> <p>Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb) 				

6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gudjons: Handlungsorientiert lehren und lernen - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Lannert: Unterrichtsarrangements zur Physik mit Experimenten in Gruppenarbeit - Mie, Frey: Physik in Projekten - Traub: Projektarbeit erfolgreich gestalten
10	<p>Kommentar</p> <p>1 CP Fachwissenschaft; 1 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Kontextorientierter Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2019	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Unregelmäßig
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2019-ps	Kontextorientierter Unterricht	2	Proseminar	2
2	<p>Lerninhalt Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die als kontextorientierter Unterricht durchgeführt werden soll. Spezielle Inhalte: - Alltagsbeispiele, Kontexte, Basiskonzepte - Auswahl fachlich und fachdidaktisch geeigneter Kontexte, Genderaspekte in der Wahl der Kontexte - Auswahl von kontextorientierten Schülerexperimenten: Konzeption, Durchführung, fachliche Analyse und Bewertung - Experimentieren im Unterricht: Grundlagen zu RiSU - Strukturierung kontextorientierten Unterrichts im Vergleich zu anderen Unterrichtsmethoden</p>				
3	<p>Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden haben über die allgemein im Rahmen der Module dieses Katalogs erworbenen Kompetenzen die folgenden Lernziele erreicht: - Sie haben eine Unterrichtseinheit als kontextorientierter Unterricht entworfen, erprobt und reflektiert; - sie sind in der Lage, aus Alltagsbeispielen, schülernahen, oder gesellschaftsrelevanten Kontexten den korrekten Fachbezug herzustellen; - sie unterstützen die Lernenden in der Modellbildung vom Kontext zur mathematischen Beschreibung oder zum Schülerexperiment; - sie können Schülerexperimente zur Gestaltung eines Probe-Unterrichts einbringen und beachten dabei grundlegende Sicherheitsbestimmungen.</p>				
4	<p>Voraussetzung für die Teilnahme keine</p>				

5	<p>Prüfungsform Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb)
6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik</p>
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unterricht Physik Nr. 98: Kontextorientiert unterrichten (2007) - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Kuhn et al.: Kontextorientierung im Physikunterricht. In: Praxis der Naturwissenschaften - Physik in der Schule 5 (2010) - Lannert: Physik in Schülerexperimenten I - Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext
10	<p>Kommentar 1 CP Fachwissenschaft; 1 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Exemplarischer Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2020	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Unregelmäßig
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2020-ps	Exemplarischer Unterricht	2	Proseminar	2
2	Lerninhalt Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die vor dem Hintergrund der exemplarischen Unterrichtskonzeption durchgeführt werden soll. Spezielle Inhalte: - Identifikation geeigneter Beispiele: Gemeinsamkeiten und Unterschiede - Relevante Inhalte und Lehrplan - Rolle von Beispielen in der Unterrichtskonzeption: Einführung, Illustration, Verallgemeinerung - Darbietende Experimente und Schülerexperimente als fachliche Beispiele: Konzeption, Durchführung und fachliche Analyse				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden haben über die allgemein im Rahmen der Module dieses Katalogs erworbenen Kompetenzen die folgenden Lernziele erreicht: - Sie haben eine Unterrichtseinheit im exemplarischen Unterrichtskonzept entworfen, erprobt und reflektiert; - sie sind in der Lage, Unterrichtsentwürfe im exemplarischen Konzept zu reflektieren; - sie können die Auswahl geeigneter Beispiele hinsichtlich ihrer Rolle im Rahmen des Unterrichtskonzepts und ihrer fachlichen und fachdidaktischen Tauglichkeit beurteilen.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb) 				
6	Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten				

	Bestandene Studienleistung
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Köhnlein: Exemplarischer Physikunterricht - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Lannert: Unterrichtsarrangements zur Physik mit Experimenten in Gruppenarbeit - Wagenschein: Verstehen lehren - Wagenschein: Wege zu einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht
10	<p>Kommentar</p> <p>1 CP Fachwissenschaft; 1 CP Fachdidaktik</p>

Modulbeschreibung

Modulname					
Genetischer Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2021	Kreditpunkte 2 CP	Arbeitsaufwand 60 h	Selbststudium 30 h	Moduldauer 1 Semester	Angebotsturnus Unregelmäßig
Sprache Deutsch			Modulverantwortliche Person Prof. Dr. rer. nat. Joachim Enders		
1	Kurse des Moduls				
	Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	05-37-2021-ps	Genetischer Unterricht	2	Proseminar	2
2	Lerninhalt Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die vor dem Hintergrund einer Unterrichtsreihe oder einzelner Unterrichtsthemen als genetische Unterrichtskonzeption realisiert werden soll. Spezielle Inhalte: - Aspekte des Genetischen: individuelle Vorerfahrungen, historische Kontexte, logische Genese - „Nachentdeckung“ als entdeckender Unterrichtsansatz - Die Rolle des Lehrenden im genetischen Unterricht - Sokratische Lehrmethode und Freihandversuche als mögliche Elemente genetischen Lehrens - Einsatzmöglichkeiten genetischen Unterrichts in der Primar- und Sekundarstufe				
3	Qualifikationsziele/Lernergebnisse Die Studierenden haben über die allgemein im Rahmen der Module dieses Katalogs erworbenen Kompetenzen die folgenden Lernziele erreicht: - Sie haben eine Unterrichtseinheit im genetischen Unterrichtskonzept entworfen, erprobt und reflektiert; - sie sind in der Lage, genetische Unterrichtsentwürfe zu reflektieren; - sie kennen Einsatzmöglichkeiten und Methoden zur Umsetzung des genetischen Unterrichtskonzepts.				
4	Voraussetzung für die Teilnahme keine				
5	Prüfungsform Modulabschlussprüfung: <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: aktive Teilnahme, Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von drei Unterrichtsproben, Dauer: 0 Min., BWS b/nb) 				

6	<p>Voraussetzung für die Vergabe von Kreditpunkten Bestandene Studienleistung</p>
7	<p>Benotung Modulabschlussprüfung:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%)
8	<p>Verwendbarkeit des Moduls</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	<p>Literatur Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aepkers, Liebig: Entdeckendes, forschendes, genetisches Lernen - Köhnlein: Exemplarischer Physikunterricht - Wagenschein: Verstehen lehren - Wagenschein: Die pädagogische Dimension der Physik
10	<p>Kommentar</p> <p>1 CP Fachwissenschaft; 1 CP Fachdidaktik</p>