Modulhandbuch Lehramt an beruflichen Schulen im Fach Physik (M.Ed.)

TECHNISCHE UNIVERSITÄT DARMSTADT

Inhaltsverzeichnis

Physik III 3

Physikalisches Grundpraktikum 5

Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik 7

Klassische Mechanik und Elektrodynamik 9

Quantenphysik 11

Fachdidaktisches Seminar 14

Fachdidaktisches Praktikum Physik 16

Demonstrationsversuche I 18

Demonstrationsversuche II 20

Vertiefungswahlfach (1 aus 4) 22

- Struktur der Materie 24
- Physik V 26
- Physik VI 28
- Einführung in theoretische Astrophysik 30

Grundlegende Unterrichtskonzepte 32

- Forschend-entdeckender Unterricht 35
- Fragend-entwickelnder Unterricht und Aufgabendidaktik 37
- Kontextorientierter Unterricht 39
- Exemplarischer/Genetischer Unterricht 42

Master Thesis Physik 44

Modulbeschreibung

Pflichtbereich Fach Physik
(integrierte Module Fachwissenschaft/Fachdidaktik)

Modulname **Physik III**					
Modul Nr. 05-11-1032	**Leistungspunkte** 7 CP	**Arbeitsaufwand** 210 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes WiSe
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Jens Braun		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-11-0302-vl	Physik III		Vorlesung	4
05-13-0302-ue	Physik III		Übung	2

2 Lerninhalt

Elektromagnetische Wellen und Optik: Zeitlich veränderliche elektro-magnetische Felder, Wechselstromkreise, Schwingkreise, Maxwell-Gleichungen, Fermat'sches Prinzip, Huygen'sches Prinzip, Kohärenz, elektromagnetisches Spektrum, Reflexion und Transmission an Grenzflächen, Geometrische Optik, Polarisation, Interferenz, Beugung, Grundlagen des Lasers

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden

• 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 und kommunizieren,

• 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 und

• sind fähig, die fachlichen Inhalte in den gesellschaftlichen Zusammenhang einzubetten, die Konsequenzen kritisch einzuschätzen und entsprechend ethisch und verantwortungsbewusst zu handeln.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

keine

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Dauer: 120 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Fachprüfung

7 Benotung

	Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, Klausur, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Pflichtmodul im B.Sc. Physik - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**Literatur** Wird von Dozent(in) angegeben. Beispiele: - Demtröder: Experimentalphysik (Band 2) - Hecht: Optik - Klein, Furtak: Optik
10	**Kommentar** 7 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Physikalisches Grundpraktikum					
Modul Nr. 05-35-2122	**Leistungspunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** apl. Prof. Dr. rer. nat. Thomas Blochowicz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-15-0033-pr	Physikalisches Grundpraktikum I	0	Praktikum	2

2 Lerninhalt

10 Versuche aus den Themenfeldern

- Mechanik (z.B. Fallbeschleunigung, elastischer Stoß, Resonanzkurven, Drehbewegung)
- Wärmelehre (z.B. Luftdruck, Dampfdruck, Spezifische Wärme)
- Elektrizitätslehre (z.B. Phasenverschiebung, Induktion, Millikan-Versuch)
- Optik (z.B. opt. Abbildungen, Beugung, Polarisation)
- Kernphysik (z.B. Dosimetrie, Ablenkung von Betastrahlen, Koinzidenzspektroskopie)

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden

- sind in der Lage, sich aus angegebener Literatur selbständig in ein begrenztes Themengebiet einzuarbeiten und 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 und sind befähigt, durch Betrachtung der experimentellen Unsicherheiten die Ergebnisse kritisch beurteilen zu können;
- 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

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden)

Es wird pro Versuch ein Protokoll angefertigt.

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

	Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**Literatur** Arbeitsmaterialien und Aufgabenblätter zu den einzelnen Versuchen mit jeweiliger Literaturangabe sind online verfügbar
10	**Kommentar** 4 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname **Übergreifende Konzepte der Experimentalphysik**					
Modul Nr. 05-31-1093	**Leistungspunkte** 2 CP	**Arbeitsaufwand** 60 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

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 ensteht 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

Empfehlung: Die Kompentenzen aus Physik I-III und Grundpraktikum I-II

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Fachprüfung

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)

8 Verwendbarkeit des Moduls

- Pflichtmodul im LaG Physik
- Pflichtmodul im M.Ed. Physik

9 Literatur

	Lehrbücher der Experimentalphysik, z.B. - Demtröder: Experimentalphysik (Band 1 + 2), - Gerthsen: Physik - Halliday: Physik - Hecht: Optik - Tipler: Physik - McDermott, Shaffer: Tutorien zur Physik
10	**Kommentar** Es wird empfohlen, dass vor Ablegen der Fachprüfung in diesem Modul alle Fachprüfungen in Physik I-III bestanden und die Studienleistung im Physikalischen Grundpraktikum erworben wurden. 2 CP Fachwissenschaft

	Lehrbücher der Experimentalphysik, z.B. - Demtröder: Experimentalphysik (Band 1 + 2), - Gerthsen: Physik - Halliday: Physik - Hecht: Optik - Tipler: Physik - McDermott, Shaffer: Tutorien zur Physik
10	**Kommentar** Es wird empfohlen, dass vor Ablegen der Fachprüfung in diesem Modul alle Fachprüfungen in Physik I-III bestanden und die Studienleistung im Physikalischen Grundpraktikum erworben wurden. 2 CP Fachwissenschaft

	Lehrbücher der Experimentalphysik, z.B. - Demtröder: Experimentalphysik (Band 1 + 2), - Gerthsen: Physik - Halliday: Physik - Hecht: Optik - Tipler: Physik - McDermott, Shaffer: Tutorien zur Physik
10	**Kommentar** Es wird empfohlen, dass vor Ablegen der Fachprüfung in diesem Modul alle Fachprüfungen in Physik I-III bestanden und die Studienleistung im Physikalischen Grundpraktikum erworben wurden. 2 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname **Klassische Mechanik und Elektrodynamik**					
Modul Nr. 05-32-2016	**Leistungspunkte** 7 CP	**Arbeitsaufwand** 210 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes SoSe
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** 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		Übung	2
05-31-0522-vl	Klassische Teilchen und Felder		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 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Fachprüfung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**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
10	**Kommentar** 7 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname **Quantenphysik**					
Modul Nr. 05-32-3016	**Leistungspunkte** 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. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-31-3016-vl	Quantentheorie und Statistische Physik für das Lehramt		Vorlesung	4
05-13-2014-ue	Physik IV		Übung	1
05-11-2014-vl	Physik IV		Vorlesung	3
05-33-3016-ue	Quantentheorie und Statistische Physik für das Lehramt		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

Physik IV

- Quantenmechanik des Wasserstoffatoms
- Atome mit mehreren Elektronen
- Emission und Absorption von Licht durch Atome

	- Grundlagen des Lasers - Einführung in die Molekülphysik
3	**Qualifikationsziele / Lernergebnisse** Die Studierenden - 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	**Voraussetzung für die Teilnahme** keine
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 60 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Fachprüfung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**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
10	**Kommentar** 11 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Seminar					
Modul Nr. 05-37-2103	**Leistungspunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person**		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-37-1131-se	Fachdidaktisches Seminar	0	Seminar	2

2 Lerninhalt

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):
- 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 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden haben durch exemplarische Vertiefung in ausgewählten Themenfeldern der Physik-Fachdidaktik Kompetenzen erworben, so dass sie z.B. - 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 Voraussetzung für die Teilnahme

keine

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Standard)

	Die Prüfung beinhaltet ein Referat sowie ein Portfolio oder eine Hausarbeit. Die Prüfungsmodalitäten werden zu Beginn des Semesters bekannt gegeben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Pflichtmodul im LaG Physik - Pflichtmodul im M.Ed. Physik - Pflichtmodul im Ergänzungsstudiengang Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, insbesondere: - Originalliteratur - Berger: Physikdidaktik kompakt - Häußler et al.: Naturwissenschaftsdidaktische Forschung - Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik: Eine Einführung - Kircher, Schneider: Physikdidaktik in der Praxis - Mikelskis: Physik-Didaktik - Mikelskis-Seifert, Rabe: Physik-Methodik - Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext
10	**Kommentar**

Modulbeschreibung

Modulname					
Fachdidaktisches Praktikum Physik					
Modul Nr. 05-37-2122	**Leistungspunkte** 6 CP	**Arbeitsaufwand** 180 h	**Selbststudium** 105 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Barbara Drossel		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**
05-35-4018-pr	Fachdidaktisches Praktikum Physik	0	Praktikum in der Lehre	5

2 Lerninhalt

- Umsetzung von Bildungszielen in der Praxis
- Planung, Umsetzung und Reflexion von Lerngelegenheiten im schulischen und/oder außerschulischen Kontext (z.B. Fachunterricht, Lehr-Lern-Labor, universitäre tutorielle Lehre)
- Übertragung allgemein-didaktischer Grundlagen auf das Lernen von Physik
- Anwendung fachdidaktischer Prinzipien in konkreten Lehr-Lernsettings
- Betreuung und Anleitung von Lerngruppen

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden-

- kennen Herangehensweisen um Bildungsziele in der Praxis umzusetzen.
- können Lerngelegenheiten im schulischen und/oder außerschulischen Kontext zielorientiert und adressatengerecht gestalten.
- können allgemein-didaktische Grundlagen und fachdidaktische Prinzipien bei der Gestaltung von Lehr-Lernsettings berücksichtigen.
- kennen ausgewählte Methoden, Darstellungs-und Gesprächsformen und haben diese in konkreten Lehr-Lernsettings erprobt.
- können Fehlvorstellungen und Verständnisprobleme zu physikalischen Sachverhalten erkennen und geben Hilfen, diese zu überwinden.
- können Lerngruppen betreuen und durch personelle oder materiale Steuerung anleiten.
- können die Gestaltung von Lerngelegenheiten kriteriengestützt analysieren.
- können ihre eigene Lehrtätigkeit vor dem Hintergrund ihrer Planung reflektieren.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden) Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion von Lerneinheiten
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Pflichtmodul im MEd. Physik
9	**Literatur** Gängige Physik-Schulbücher Ausgewählte Lehrbücher der Fachdidaktik Physik, z.B. -Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik: Eine Einführung -Kircher, Schneider: Physikdidaktik in der Praxis -Mikelskis: Physik-Didaktik -Mikelskis-Seifert, Rabe: Physik-Methodik
10	**Kommentar** Das Fachdidaktische Praktikum Physik wird durch die Praktikumsordnung geregelt. 1 CP Fachwissenschaft, 5 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Demonstrationsversuche I					
Modul Nr. 05-35-2246	**Leistungspunkte** 5 CP	**Arbeitsaufwand** 150 h	**Selbststudium** 90 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-15-2222-vu	Metrologie - Blockveranstaltung	0	Vorlesung und Übung	1
05-35-1111-pr	Demonstrationspraktikum I	0	Praktikum	3

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	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden) Die Studienleistung besteht aus dem Nachweis der fachlichen Grundlagen für die Planung, Durchführung und Auswertung von Demonstrationsversuchen für den Physikunterricht zu den vorgegebenen Versuchsthemen. Bausteinbegleitende Prüfung: • [05-15-2222-vu] (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden) Der geforderte Leistungsnachweis kann in Form einer schriftlichen Projektarbeit oder einer schriftlichen oder mündlichen Prüfung über die Inhalte der Lehrveranstaltung erbracht werden.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden) Bausteinbegleitende Prüfung: • [05-15-2222-vu] (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Pflichtmodul im LaG Physik Pflichtmodul im M.Ed Physik
9	**Literatur** Jedes Physik - Schulbuch der gymnasialen Oberstufe (Exemplare im Studienzentrum Physik) Lehrbücher zu Physik I-IV, sowie z.B.: - Bloomfield: How things work - Kircher, Girwidz, Häußler: Physikdidaktik – Theorie und Praxis - Kramer: Physik als Abenteuer Bd. 1 und 2 - Ucke, Schlichting: Spiel, Physik und Spaß
10	**Kommentar** 2 CP Fachwissenschaft; 3 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Demonstrationsversuche II					
Modul Nr. 05-35-2247	**Leistungspunkte** 8 CP	**Arbeitsaufwand** 240 h	**Selbststudium** 120 h	**Moduldauer** 2 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-35-3044-pr	Demonstrationspraktikum II a	0	Praktikum	4
05-35-3045-pr	Demonstrationspraktikum II b	0	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, Röntgen

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 05-35-2246 Demonstrationsversuche I muss bestanden sein
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden) Die Studienleistung besteht aus der selbstständigen Planung, Durchführung und Auswertung von Demonstrationsversuchen zu einem vorgegebenen und einem frei gewählten Thema.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Pflichtmodul im LaG Physik Pflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**Literatur** Jedes Physik-Schulbuch der gymnasialen Oberstufe Lehrbücher zu Physik I-IV, sowie z.B.: - Bloomfield: How things work - Kircher,Girwidz, Häußler (Hrsg.): Physikdidaktik – Theorie und Praxis - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Ucke, Schlichting: Spiel, Physik und Spaß Ausgewählte Lehrbücher der modernen Experimentalphysik, z.B. - Alonso, Finn: Modern Physics - Bergmann, Schaefer: Lehrbuch der Experimentalphysik, Bd. 4-6 - Tipler, Lewellyn: Moderne Physik
10	**Kommentar** 5 CP Fachwissenschaft; 3 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname / Katalog **Vertiefungswahlfach (1 aus 4)**					
Modul Nr.	**Leistungspunkte** 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. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	Nach Wahl	3	Vorlesung	3

2 Lerninhalt

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.
Die Themen umfassen, je nach gewählter Vertiefung:
- 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 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden
- kennen die physikalischen 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 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Physik III, Klassische Mechanik und Elektrodynamik

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

	Bestandene Fachprüfung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Katalog von Wahlpflichtmodulen im LaG Physik - Katalog von Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben, z.B.: Mayer-Kuckuk: Kernphysik Povh et al., Teilchen und Kerne Krane: Introductory Nuclear Physics Ibach, 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
10	**Kommentar** 3 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Module im Katalog Vertiefungswahlfach

Modulname **Struktur der Materie**					
Modul Nr. 05-32-1049	**Leistungspunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes SoSe
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-31-7303-vl	Struktur der Materie		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

- 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

Die Studierenden

- 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 kondensierter Materie, von Kernen und Teilchen.

	- Sie kennen den Einfluss ausgewählter Aspekte der Kern- und Festkörperphysik auf die Lebenswelt.
4	**Voraussetzung für die Teilnahme**
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Fachprüfung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**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
10	**Kommentar** 3 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname **Physik V**					
Modul Nr. 05-33-2015	**Leistungspunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-11-2015-vl	Physik V		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

Empfehlung: Die Kompentenzen aus Physik I-IV

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Fachprüfung

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
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	**Leistungspunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-11-2016-vl	Physik VI		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

Empfehlung: Die Kompentenzen aus Physik I-IV

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Fachprüfung

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)

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	**Leistungspunkte** 3 CP	**Arbeitsaufwand** 90 h	**Selbststudium** 45 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes 2. Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
05-21-4301-vl	Einführung in theoretische Astrophysik		Vorlesung	3

2 Lerninhalt

Diese einführende Vorlesung behandelt verschiedene Themen aus der Astrophysik von Sternen über Galaxien bis hin zum Universum:

Grundlagen der Astronomie
Sterne: Beobachtung, Klassifikation, Die Sonne, Struktur und Entwicklung
Interstellares Medium
Die Milchstraße
Galaxien
Struktur des Universums
Kosmologie

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden
- 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 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Klassische Mechanik und Elektrodynamik, Physik I-III

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Dauer: 30 Min., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Bestandene Fachprüfung

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Fachprüfung, mündliche Prüfung, Gewichtung: 100%, Standard)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik
9	**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
10	**Kommentar** 3 CP Fachwissenschaft

Modulbeschreibung

Modulname / Katalog **Grundlegende Unterrichtskonzepte**					
Modul Nr.	**Leistungspunkte** 4 CP	**Arbeitsaufwand** 120 h	**Selbststudium** 60 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Prof. Dr. rer. nat. Verena Spatz		

1 Kurse des Moduls

Kurs Nr.	Kursname	Arbeitsaufwand (CP)	Lehrform	SWS
	Nach Wahl	2	Proseminar	2
	Nach Wahl	2	Proseminar	2

2 Lerninhalt

Die Studierenden belegen zwei 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.

Allgemeine Inhalte

- 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 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden

- 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 Unterrichtseinheiten, die in exemplarischen Unterrichtsentwürfen vor Mitstudierenden, in der Schule oder an einem außerschulischen Lernort (z.B. Lehr-Lern-Labor) erprobt werden,

	- 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	**Voraussetzung für die Teilnahme** Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I
5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer 30 Min, Bestanden/Nicht bestanden) Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Die Prüfung beinhaltet theoriebasierte Fallanalysen, die Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, ein Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von zwei Unterrichtsproben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - 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** 4 CP Fachdidaktik

Wahlpflichtbereich Studienbereich: Grundlegende Unterrichtskonzepte (2 Module zu wählen)

Hier eine Auswahl der Module im Katalog. Das aktuelle Angebot, welches ständig erweitert wird, finden Sie immer im jeweiligen Semester in TUCaN

Modulbeschreibung

Modulname					
Forschend-entdeckender Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2017	**Leistungspunkte** 2 CP	**Arbeitsaufwand** 60 h	**Selbststudium** 30 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
05-37-2017-ps	Forschend-entdeckender Unterricht	0	Proseminar	2

2 Lerninhalt

Die Studierenden erarbeiten die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit, die vor dem Hintergrund der forschend-entdeckenden Unterrichtskonzeption durchgeführt werden soll.

Spezielle Inhalte:

- 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 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 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 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I

5	**Prüfungsform** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer 30 Min, Bestanden/Nicht bestanden) Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Die Prüfung beinhaltet theoriebasierte Fallanalysen, die Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, ein Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von zwei Unterrichtsproben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung Die Anwesenheitspflicht von einem Anteil von 75% in den didaktischen Modulen (hier: Seminar) des Katalogs der "Grundlegenden Unterrichtskonzepte" ist erforderlich für den Kompetenzerwerb der Konzeption, Erprobung, Diskussion und Reflexion von exemplarischen Unterrichtsversuchen (mit entsprechendem Medieneinsatz) im Sinne des jeweiligen Unterrichtskonzeptes. Hierzu bereiten die Studierenden die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit vor, welche sie in der Rolle der Lehrkraft vor Mitstudierenden umsetzen. Alle anderen Studierenden beteiligen sich in der Rolle der Lernenden aktiv an den Unterrichtseinheiten sowie deren eingehender Reflexion. Nur durch das eigene Erleben beider Rollen in Verbindung mit anschließender theoriebasierter Fallanalyse können Perspektivwechsel erfolgen und die Qualifizierungsziele erreicht werden.
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik - Wahlpflichtmodul im Ergänzungsstudiengang Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur:- Lannert: Physik in Schülerexperimenten I-III - Liebig: Entdeckendes Lernen - Neber: Entdeckendes Lernen - Schmidkunz, Lindemann: Das forschend-entwickelnde Unterrichtsverfahren
10	**Kommentar** 2 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Fragend-entwickelnder Unterricht und Aufgabendidaktik					
Modul Nr. 05-37-2022	**Leistungspunkte** 2 CP	**Arbeitsaufwand** 60 h	**Selbststudium** 30 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
05-37-2022-ps	Fragend-entwickelnder Unterricht und Aufgabendidaktik	0	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
- Nature of Science/Natur der Naturwissenschaften als Unterrichtsgegenstand- Darbietende Experimente und Schülerexperimente als fachliche Beispiele: Konzeption, Durchführung und fachliche Analyse
- Aspekte des Genetischen: individuelle Vorerfahrungen, historische Kontexte, logische Genese
- „Nachentdeckung“ als entdeckender Unterrichtsansatz
- Die Rolle des Lehrenden im genetischen Unterricht

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 oder genetischen Unterrichtskonzept entworfen, erprobt und reflektiert;
- sie sind in der Lage, Unterrichtsentwürfe im exemplarischen und im genetischen Konzept zu reflektieren;
- sie können die Auswahl geeigneter Beispiele hinsichtlich ihrer Rolle im Rahmen des Unterrichtskonzepts und ihrer fachlichen und fachdidaktischen Tauglichkeit beurteilen;
- sie kennen Einsatzmöglichkeiten und Methoden zur Umsetzung des genetischen Unterrichtskonzepts.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer 30 Min, Bestanden/Nicht bestanden)

	Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Die Prüfung beinhaltet theoriebasierte Fallanalysen, die Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, ein Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von zwei Unterrichtsproben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung Die Anwesenheitspflicht von einem Anteil von 75% in den didaktischen Modulen (hier: Seminar) des Katalogs der "Grundlegenden Unterrichtskonzepte" ist erforderlich für den Kompetenzerwerb der Konzeption, Erprobung, Diskussion und Reflexion von exemplarischen Unterrichtsversuchen (mit entsprechendem Medieneinsatz) im Sinne des jeweiligen Unterrichtskonzeptes. Hierzu bereiten die Studierenden die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit vor, welche sie in der Rolle der Lehrkraft vor Mitstudierenden umsetzen. Alle anderen Studierenden beteiligen sich in der Rolle der Lernenden aktiv an den Unterrichtseinheiten sowie deren eingehender Reflexion. Nur durch das eigene Erleben beider Rollen in Verbindung mit anschließender theoriebasierter Fallanalyse können Perspektivwechsel erfolgen und die Qualifizierungsziele erreicht werden.
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik - Wahlpflichtmodul im Ergänzungsstudiengang Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur: - Aepkers, Liebig: Entdeckendes, forschendes, genetisches Lernen - Köhnlein: Exemplarischer Physikunterricht - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Lannert: Physik in Schülerexperimenten III - Wagenschein: Verstehen lehren - Wagenschein: Wege zu einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht
10	**Kommentar** 2 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Kontextorientierter Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2019	**Leistungspunkte** 2 CP	**Arbeitsaufwand** 60 h	**Selbststudium** 30 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**
05-37-2019-ps	Kontextorientierter Unterricht	0	Proseminar	2

2 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

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 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.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

	• Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Dauer 30 Min, Bestanden/Nicht bestanden) Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Die Prüfung beinhaltet theoriebasierte Fallanalysen, die Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, ein Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von zwei Unterrichtsproben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung Die Anwesenheitspflicht von einem Anteil von 75% in den didaktischen Modulen (hier: Seminar) des Katalogs der "Grundlegenden Unterrichtskonzepte" ist erforderlich für den Kompetenzerwerb der Konzeption, Erprobung, Diskussion und Reflexion von exemplarischen Unterrichtsversuchen (mit entsprechendem Medieneinsatz) im Sinne des jeweiligen Unterrichtskonzeptes. Hierzu bereiten die Studierenden die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit vor, welche sie in der Rolle der Lehrkraft vor Mitstudierenden umsetzen. Alle anderen Studierenden beteiligen sich in der Rolle der Lernenden aktiv an den Unterrichtseinheiten sowie deren eingehender Reflexion. Nur durch das eigene Erleben beider Rollen in Verbindung mit anschließender theoriebasierter Fallanalyse können Perspektivwechsel erfolgen und die Qualifizierungsziele erreicht werden.
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik - Wahlpflichtmodul im Ergänzungsstudiengang Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur: - 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-III - Muckenfuß: Lernen im sinnstiftenden Kontext
10	**Kommentar** 2 CP Fachdidaktik

Modulbeschreibung

Modulname					
Exemplarischer/Genetischer Unterricht					
Modul Nr. 05-37-2023	**Leistungspunkte** 2 CP	**Arbeitsaufwand** 60 h	**Selbststudium** 30 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**
05-37-2023-ps	Exemplarischer/Genetischer Unterricht	0	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
- Nature of Science/Natur der Naturwissenschaften als Unterrichtsgegenstand- Darbietende Experimente und Schülerexperimente als fachliche Beispiele: Konzeption, Durchführung und fachliche Analyse
- Aspekte des Genetischen: individuelle Vorerfahrungen, historische Kontexte, logische Genese
- „Nachentdeckung“ als entdeckender Unterrichtsansatz
- Die Rolle des Lehrenden im genetischen Unterricht

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 oder genetischen Unterrichtskonzept entworfen, erprobt und reflektiert;
- sie sind in der Lage, Unterrichtsentwürfe im exemplarischen und im genetischen Konzept zu reflektieren;
- sie können die Auswahl geeigneter Beispiele hinsichtlich ihrer Rolle im Rahmen des Unterrichtskonzepts und ihrer fachlichen und fachdidaktischen Tauglichkeit beurteilen;
- sie kennen Einsatzmöglichkeiten und Methoden zur Umsetzung des genetischen Unterrichtskonzepts.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

Empfohlen: Einführung in die Fachdidaktik, Physik I

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Bestanden/Nicht bestanden)

	Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform: Die Prüfung beinhaltet theoriebasierte Fallanalysen, die Vorbereitung, Durchführung, Dokumentation und Reflexion je einer Unterrichtseinheit in jedem Teilmodul, ein Abschlussgespräch nach erfolgreicher Durchführung von zwei Unterrichtsproben.
6	**Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten** Bestandene Studienleistung Die Anwesenheitspflicht von einem Anteil von 75% in den didaktischen Modulen (hier: Seminar) des Katalogs der "Grundlegenden Unterrichtskonzepte" ist erforderlich für den Kompetenzerwerb der Konzeption, Erprobung, Diskussion und Reflexion von exemplarischen Unterrichtsversuchen (mit entsprechendem Medieneinsatz) im Sinne des jeweiligen Unterrichtskonzeptes. Hierzu bereiten die Studierenden die fachlichen Konzepte für jeweils eine Unterrichtseinheit vor, welche sie in der Rolle der Lehrkraft vor Mitstudierenden umsetzen. Alle anderen Studierenden beteiligen sich in der Rolle der Lernenden aktiv an den Unterrichtseinheiten sowie deren eingehender Reflexion. Nur durch das eigene Erleben beider Rollen in Verbindung mit anschließender theoriebasierter Fallanalyse können Perspektivwechsel erfolgen und die Qualifizierungsziele erreicht werden.
7	**Benotung** Modulabschlussprüfung: • Modulprüfung (Studienleistung, Sonderform, Gewichtung: 100%, Bestanden/Nicht bestanden)
8	**Verwendbarkeit des Moduls** - Wahlpflichtmodul im LaG Physik - Wahlpflichtmodul im M.Ed. Physik - Wahlpflichtmodul im Ergänzungsstudiengang Physik
9	**Literatur** Wird von der Dozentin/dem Dozenten angegeben. Zusätzlich zur allgemeinen Literatur: - Aepkers, Liebig: Entdeckendes, forschendes, genetisches Lernen - Köhnlein: Exemplarischer Physikunterricht - Kramer: Physik als Abenteuer Band 1 und 2 - Lannert: Physik in Schülerexperimenten III - Wagenschein: Verstehen lehren - Wagenschein: Wege zu einem anderen naturwissenschaftlichen Unterricht
10	**Kommentar** 2 CP Fachdidaktik

Modulname **Master Thesis Physik**					
Modul Nr. 05-00-5050	**Leistungspunkte** 15 CP	**Arbeitsaufwand** 450 h	**Selbststudium** 450 h	**Moduldauer** 1 Semester	**Angebotsturnus** Jedes Semester
Sprache Deutsch			**Modulverantwortliche Person** Studiendekan*in		

1	**Kurse des Moduls**				
	Kurs Nr.	**Kursname**	**Arbeitsaufwand (CP)**	**Lehrform**	**SWS**

2 Lerninhalt

Die Master-Thesis kann in der Fachwissenschaft des Fachs, in der Fachdidaktik des Fachs, in der Erziehungswissenschaft oder in der Fachdidaktik der beruflichen Fachrichtung angefertigt werden. Einarbeitung und Erstellung eines Arbeitsplans zu einem Thema
Dokumentation der Ergebnisse durch Abfassen der Master-Thesis
Präsentation der Ergebnisse der Master Thesis in einem Vortrag mit anschließender wissenschaftlicher Diskussion

3 Qualifikationsziele / Lernergebnisse

Die Studierenden

• wissen die Grundlagen zu einer aktuellen, in der Regel forschungsbezogenen vertieften Fragestellung, kennen Methoden zur Bearbeitung der Fragestellungen und sind vertraut mit adäquaten Hilfsmitteln zur Bearbeitung des Themas, kennen Struktur und Aufbau wissenschaftlicher Arbeiten und Elemente wissenschaftlicher Präsentation und Diskussion,

• sind befähigt, die im Studium erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten auf die konkrete wissenschaftliche Fragestellung mit den neu erworbenen Methoden und Hilfsmitteln anzuwenden, um so die Aufgabenstellung wissenschaftlich in der gebotenen Breite und Tiefe zu bearbeiten, sie sind der Lage, die Ergebnisse in adäquater Form schriftlich und mündlich zu präsentieren und wissenschaftlich zu diskutieren, und

• sind kompetent in der selbständigen Bearbeitung, Dokumentation und Präsentation von wissenschaftlichen Themen aus der Fachwissenschaft des Fachs, in der Fachdidaktik des Fachs, in der Erziehungswissenschaft oder in der Fachdidaktik der beruflichen Fachrichtung unter Anwendung der im Studium erworbenen Fertigkeiten.

4 Voraussetzung für die Teilnahme

5 Prüfungsform

Modulabschlussprüfung:

- Abschlussprüfung (Fachprüfung, Thesis, Dauer: 26 Wochen., Standard BWS)

6 Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten

Benotete Fachprüfung schriftlich (Master-Thesis) und mündlich (Vortrag ca. 20 Minuten)

7 Benotung

Modulabschlussprüfung:

- Abschlussprüfung (Fachprüfung, Thesis, Gewichtung: 100%, Standard)

8 Verwendbarkeit des Moduls

M.Ed. Physik, 4. Semester

9 Literatur

wird von Dozent(in) zum konkreten Thema angegeben

10	**Kommentar**