

Amtliche Mitteilungen

Datum 13. November 2007

Nr. 64/2007

Inhalt:

Studienordnung

Fachspezifische Bestimmungen

**für das Fach
P h y s i k
für das Lehramt an
Gymnasien und Gesamtschulen**

**an der
Universität Siegen**

Vom 12. November 2007

Studienordnung
Fachspezifische Bestimmungen

für das Fach
P h y s i k
für das Lehramt an
Gymnasien und Gesamtschulen

an der
Universität Siegen

Vom 12. November 2007

Aufgrund des § 2 Abs. 4 und des § 60 Abs. 1 des Gesetzes über die Hochschulen des Landes Nordrhein-Westfalen (HG) vom 31. Oktober 2006 (GV.NRW. S. 474) hat die Universität Siegen die folgende Studienordnung erlassen:

Zu dieser Studienordnung gehören

I. Allgemeine Bestimmungen

(siehe Allgemeine Bestimmungen für die Lehramtsstudiengänge für

- Grund-, Haupt- und Realschulen und die entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen,
- Gymnasien und Gesamtschulen sowie
- Berufskollegs

an der Universität Siegen vom 21. November 2006

= *Amtliche Mitteilungen Nr. 4/2007 vom 14. März 2007*)

§ 1 Geltungsbereich

§ 2 Zugangsvoraussetzungen

§ 3 Studienbeginn, Regelstudienzeit und Studienumfang

§ 4 Aufbau und Organisation des Studiums

§ 5 Erwerb von Kreditpunkten

§ 6 Erste Staatsprüfung

§ 7 Erweiterungsprüfungen

§ 8 Erwerb mehrerer Lehrämter

§ 9 Studienberatung

§ 10 Übergangs- und Schlussbestimmungen/In-Kraft-Treten und Veröffentlichung

ANHANG

- Übersicht: Praxisphasen
- Übersicht: Übergreifende Studieninhalte
- Übersicht: Studienanforderungen nach LPO und Modularisierung

II. Fachspezifische Bestimmungen

§ 11 Studien- und Qualifikationsziele

§ 12 Studienumfang

§ 13 Grundstudium, Leistungsnachweise, Zwischenprüfung

§ 14 Hauptstudium, Leistungsnachweise, Prüfungen

§ 15 In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

ANHANG

- Modulbeschreibungen
- Studienstrukturen

II. Fachspezifische Bestimmungen für das Fach Physik für das Lehramt an Gymnasien und Gesamtschulen

§ 11

Studien- und Qualifikationsziele

Durch das Studium sollen die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Voraussetzungen erworben werden, die erforderlich sind, um nach der Erweiterung der Ausbildung im Vorbereitungsdienst den Physikunterricht im Gymnasium und den Gesamtschulen unterrichten zu können. Dazu gehören:

1. Berufsfähigkeit durch den Erwerb von vertieftem Fachwissen in Physik und entsprechenden Kenntnissen der Fachdidaktik und der Physik;
2. Fähigkeiten und Fertigkeiten der physikalisch-naturwissenschaftlichen Arbeitsweisen, insbesondere durch die Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten;
3. Fähigkeit zur Vermittlung von Physik für die gesellschaftliche Kommunikation und Teilhabe;
4. Basiskompetenz für die Orientierung in unserer Kultur und in unserer von Naturwissenschaft und Technik geprägten Gesellschaft;
5. Konzepte des Physikunterrichts kennen und beurteilen und im Unterricht umsetzen können;
6. Lehr- und Lernbedingung des Schulfachs Physik kennen und beurteilen können.

§ 12

Studienumfang

- (1) Der Studienumfang beträgt 66 SWS.
- (2) Im Studium müssen mindestens 94 Kreditpunkte (CP) erworben werden.
- (3) Wird die Schriftliche Hausarbeit im Fach Physik geschrieben, erhöht sich die Zahl der Kreditpunkte um 15.
- (4) In Abhängigkeit vom Anteil der Praxisphasen kann sich die Zahl der Kreditpunkte weiter erhöhen.

§ 13

Grundstudium, Leistungsnachweise, Zwischenprüfung

- (1) Im Grundstudium sind 5 Module zu studieren:

Modul 1 Experimentalphysik und Fachdidaktik	8 SWS	11 CP
Modul 2 Experimentalphysik	6 SWS	9 CP
Modul 3 Mathematik / Experimentelle Übungen zur Physik	8 SWS	8 CP
Modul 4 Theoretische Physik	6 SWS	9 CP
Modul 5 Experimentalphysik	6 SWS	6 CP
- (2) Das Grundstudium wird mit einer Zwischenprüfung in Modul 1 (Experimentalphysik und Fachdidaktik) abgeschlossen. Diese Prüfungsleistung besteht aus einer mündlichen Prüfung von 30 min Dauer. Die zweite und dritte Prüfungsleistung besteht aus einem Leistungsnachweis im Modul 2 (Experimentalphysik) und Modul 5 (Theoretische Physik) in Form einer Klausur oder mündlichen Prüfung.
- (3) Das Grundstudium hat einen Umfang von 34 SWS, in denen 43 CP zu erwerben sind.

§ 14 Hauptstudium, Leistungsnachweise, Prüfungen

- (1) Im Hauptstudium sind 5 Module zu studieren.
- | | | |
|--------------------------------|-------|-------|
| Modul 6 Experimentalphysik | 6 SWS | 11 CP |
| Modul 7 Theoretische Physik | 6 SWS | 8 CP |
| Modul 8 Experimente zur Physik | 6 SWS | 8 CP |
| Modul 9 Angewandte Physik | 6 SWS | 9 CP |
| Modul 10 Didaktik der Physik | 8 SWS | 15 CP |
- (2) Das Hauptstudium hat einen Umfang von 32 SWS, in denen mindestens 51 CP zu erwerben sind.
- (3) Prüfungen werden im Modul 6 (Experimentalphysik) als mündliche Prüfung und im Modul 9 (angewandte Physik) und im Modul 10 (Didaktik der Physik) als mündliche Prüfung oder Klausur abgelegt.
- (4) Voraussetzung zur Anmeldung zu den Prüfungen sind drei fachwissenschaftliche Leistungsnachweise in den Modulen 6, 7 und 8 sowie ein fachdidaktischer Leistungsnachweis in Modul 10.
Vor der ersten Fachprüfung sind zwei Leistungsnachweise vorzulegen, vor der zweiten Prüfung der dritte Leistungsnachweis und vor der Prüfung in Didaktik der Leistungsnachweis Fachdidaktik.
- (5) Im Hauptstudium ist ein fachdidaktisches Praktikum zu absolvieren, das durch fachdidaktische Lehrveranstaltungen vorbereitet wird. Das fachdidaktische Praktikum kann als semesterbegleitendes Tagespraktikum (2 Wochen – 2 CP) oder in Verbindung mit dem Unterrichtspraktikum (6 Wochen – 6 CP) durchgeführt werden.
- (6) Fähigkeiten und Grundkenntnisse zu übergreifenden Studieninhalten sind im Rahmen des Erwerbs von Kreditpunkten nachzuweisen. Es existieren folgende Möglichkeiten:
- Fähigkeit zum fachspezifischen Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien vor allem in Modul 10,
 - Grundkenntnisse didaktischer Aspekte reflektierter Koedukation als integrierte Aspekte fachdidaktischer Lehrveranstaltungen.

§ 15

In-Kraft-Treten, Veröffentlichung

- (1) Diese Studienordnung tritt mit Wirkung vom 1. Oktober 2003 in Kraft. Sie besteht aus den Allgemeinen Bestimmungen für den jeweiligen Lehramtsstudiengang und den Fachspezifischen Bestimmungen, die in dem Verkündungsblatt „Amtliche Mitteilungen der Universität Siegen“ getrennt veröffentlicht werden.
- (2) Die Fachspezifischen Bestimmungen werden ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Fachbereichsrates des Fachbereichs 7 – Physik – der Universität Siegen vom 21. Oktober 2004.

Siegen, den 12.11.2007

Der Rektor
Im Auftrag

Moog
(Moog)

Anhang: Modulbeschreibungen und Studienverlaufsplan

(1) Allgemeine Hinweise zur Gestaltung der Module

(1.1) Lehr- und Lernformen

Vorlesungen (V) dienen der Vermittlung von wissenschaftlichem Grund- und Spezialwissen und von methodischen Kenntnissen durch zusammenhängende Darstellung größerer Sachgebiete und eröffnen den Weg zur Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse im Selbststudium.

Übungen (Ü) sollen durch Bearbeitung und Diskussion exemplarischer Aufgabenstellungen Gelegenheit zur Anwendung und Vertiefung des in den Vorlesungen dargebotenen Lehrstoffs sowie zur Selbstkontrolle von Wissen und Verständnis bieten.

In Seminaren (S) werden spezielle Themen eines Fachgebietes behandelt. In ihnen sollen die Studierenden lernen, komplexe wissenschaftliche Fragestellungen anhand einschlägiger Literatur selbstständig zu erarbeiten und hierüber in Vorträgen sachgerecht zu referieren. Sie sollen die Fähigkeit zu kritischer wissenschaftlicher Diskussion entwickeln.

Experimentelle Übungen (Ü) haben die Vermittlung von Methodenkenntnissen, die Förderung der Einsicht in die Sachzusammenhänge und die Erfahrungsbildung durch Bearbeitung praktischer Aufgabenstellungen zum Ziel. Im physikalischen Praktikum für AnfängerInnen erfolgen die experimentelle Veranschaulichung und Anwendung des im Grundstudium behandelten Lehrstoffs und die Vermittlung grundlegender Kenntnisse und Fähigkeiten in der Durchführung und Auswertung physikalischer Versuche sowie der Interpretation der Versuchsergebnisse. Im physikalischen Praktikum für Fortgeschrittene werden die experimentellen Kenntnisse und Fähigkeiten durch die Bearbeitung anspruchsvollerer Aufgabenstellungen vertieft und die Studierenden mit modernen experimentellen Verfahren und Messgeräten der Physik vertraut gemacht.

(1.2) Kompetenzen

In den fachwissenschaftlichen Modulen des wissenschaftlichen Studiengangs sollen vertiefte Kenntnisse in den Gebieten Experimentalphysik und Theoretische Physik vermittelt werden. In den fachdidaktischen Modulen sollen auf Naturphänomene bezogene Lernprozesse konzipiert werden können.

Komplexe physikalische und naturwissenschaftliche Zusammenhänge sollen für das Unterrichtsgeschehen elementarisiert werden können.

Physikalische und naturwissenschaftliche Unterrichtskonzepte sollen entwickelt, erprobt und diagnostiziert werden können.

In den Modulelementen zu experimentellen Übungen und Übungen zur experimentellen Schulphysik soll das Experiment als zentrale Methode der Naturwissenschaften kennen gelernt und angewendet werden.

Darüber hinaus soll die Kompetenz vermittelt werden, Experimente planen, durchführen und auswerten zu können.

(1.3) Formen der Leistungserbringung:

- mündliche Prüfungen;
- Klausuren;
- Kolloquien;
- Protokolle zu Experimenten;
- Referate (Seminarvorträge) mit Hilfe wissenschaftlicher Literatur ausarbeiten und vortragen;
- Semestermappe;
- schriftliche Ausarbeitung;
- Präsentation von Experimenten.

Weitere Erläuterungen und inhaltliche Beschreibungen der Modulelemente sind dem Modulhandbuch des Fachbereichs 7 (Physik) zu entnehmen.

Grundstudium

Modul 1: Experimentalphysik und Fachdidaktik		8 SWS
1. V	Experimentalphysik I (Mechanik, Wärmelehre)	4 SWS
2. Ü	Ergänzungen zur Experimentalphysik I	2 SWS
3. V/S	Didaktik der Physik	2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Experimentalphysik I	4 CP	
Ergänzungen zur Experimentalphysik I	2 CP	
Didaktik der Physik	2 CP	
Leistungsnachweis als Mündliche Prüfung in Physik und Didaktik der Physik	3 CP	

Modul 2: Experimentalphysik		6 SWS
1. V	Experimentalphysik II (Elektrodynamik)	4 SWS
2. Ü	Ergänzungen zur Experimentalphysik II	2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Experimentalphysik II	4 CP	
Ergänzungen zur Experimentalphysik II	2 CP	
Leistungsnachweis (mündliche Prüfung oder Klausur)	3 CP	

Modul 3: Mathematik/Experimentelle Übungen zur Physik		8 SWS
1. Ü	Physikalisches Praktikum I	4 SWS
2. Wählbare Modulelemente:		4 SWS
– Physikalisches Praktikum II		4 SWS
– Mathematische Methoden der Physik		4 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Physikalisches Praktikum I	4 CP	
	4 CP	

Modul 4: Theoretische Physik		6 SWS
1. V Theoretische Physik I (Mechanik)		4 SWS
2. Ü Ergänzungen zur Theoretischen Physik		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Theoretische Physik I (Mechanik)	4 CP	
Ergänzungen zur Theoretischen Physik I	2 CP	
Leistungsnachweis (mündliche Prüfung oder Klausur)	3 CP	

Modul 5: Experimentalphysik		6 SWS
1. V Experimentalphysik III (Quantenphysik)		4 SWS
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik III		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Experimentalphysik III	4 CP	
Ergänzungen zur Experimentalphysik III	2 CP	

Hauptstudium

Modul 6: Experimentalphysik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		6 SWS
– Experimentalphysik IV (Thermodynamik u. statistische Mechanik)		4 SWS
– Experimentalphysik V (Kern- und Elementarteilchenphysik)		4 SWS
– Experimentalphysik VI (Festkörperphysik)		4 SWS
jeweils mit Ergänzungen		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
	6 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	
mündliche Fachprüfung	3 CP	

Modul 7: Theoretische Physik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		6 SWS
– Theoretische Physik II (Elektrodynamik)		4 SWS
– Theoretische Physik III (Quantenmechanik)		4 SWS
jeweils mit Ergänzungen		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
	6 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	

Modul 8: Experimente zur Physik		6 SWS
1. Ü	Experimentelle Übungen zur Physik für Fortgeschrittene	4 SWS
2. Ü	Seminar über Experimentalphysik für Fortgeschrittene	2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
F-Praktikum	4 CP	
Seminar	2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	

Modul 9: Angewandte Physik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		6 SWS
– Astronomie		2 SWS
– Astroteilchenphysik		2 SWS
– Detektorphysik		2 SWS
– Halbleiterelektronik		2 SWS
– Solartechnik		2 SWS
– weitere Modulelemente nach dem Lehrangebot des FB 7 (Physik		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	
Fachprüfung	3 CP	

Modul 10: Didaktik der Physik		8 SWS
Spezielle Themen der Didaktik der Physik		2 SWS
Übungen zur experimentellen Schulphysik I (Experimente zur Physik für die Klassen 5 bis 10)		2 SWS
Übungen zur experimentellen Schulphysik II (Experimente zur Physik für die Klassen 11 bis 13)		2 SWS
Fachdidaktisches Praktikum (Tagespraktikum, semesterbegleitend oder in Verbindung mit dem Unterrichtspraktikum (6 Wochen ganztägig vor- lesungsfreie Zeit)		
Wählbare Modulelemente:		2 SWS
– Computerunterstütztes Experimentieren		2 SWS
– Neue Medien im Physikunterricht		2 SWS
Lehrveranstaltung	CP	Unterschrift
Didaktik der Physik:	2 CP	
Übungen zur experimentellen Schulphysik I	2 CP	
Übungen zur experimentellen Schulphysik II	2 CP	
Fachdidaktisches Praktikum	≥2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	
Fachdidaktische Prüfung	3 CP	

Studienstruktur

Modul 1: Experimentalphysik und Fachdidaktik	8 SWS	11 CP
1. V Experimentalphysik I (Mechanik, Wärmelehre)	4 SWS	4 CP
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik I	2 SWS	2 CP
3. V/S Didaktik der Physik	2 SWS	2 CP
Mündliche Prüfung in Physik und Didaktik der Physik		3 CP
Modul 2: Experimentalphysik	6 SWS	9 CP
1. V Experimentalphysik II (Elektrodynamik)	4 SWS	4 CP
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik II	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis (mündliche Prüfung oder Klausur)		3 CP
Modul 3: Mathematik/Experimentelle Übungen zur Physik	8 SWS	8 CP
1. Ü Physikalisches Praktikum I	4 SWS	4 CP
2. Wählbare Modulelemente: Physikalisches Praktikum II oder Mathematische Methoden der Physik	4 SWS	4 CP
Modul 4: Theoretische Physik	6 SWS	9 CP
1. V Theoretische Physik I (Mechanik)	4 SWS	4 CP
2. Ü Ergänzungen zur Theoretischen Physik	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis (mündliche Prüfung oder Klausur)		3 CP
Modul 5: Experimentalphysik	6 SWS	6 CP
1. V Experimentalphysik III (Quantenphysik)	4 SWS	4 CP
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik III	2 SWS	2 CP
Hauptstudium		
Modul 6: Experimentalphysik	6 SWS	11 CP
Wählbare Modulelemente: Experimentalphysik IV (Thermodynamik u. statistische Mechanik), Experimentalphysik V (Kern- und Elementarteilchenphysik), Experimentalphysik VI (Festkörperphysik) mit Ergänzungen	4 SWS	4 CP
	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis		2 CP
Mündliche Fachprüfung		3 CP
Modul 7: Theoretische Physik	6 SWS	8 CP
Wählbare Modulelemente:		
Theoretische Physik II (Elektrodynamik)	4 SWS	6 CP
Theoretische Physik III (Quantenmechanik)	4 SWS	
jeweils mit Ergänzungen	2 SWS	
Leistungsnachweis		2 CP
Modul 8: Experimente zur Physik	6 SWS	8 CP
1. Ü Experimentelle Übungen zur Physik für Fortgeschrittene	4 SWS	4 CP
2. Ü Seminar über Experimentalphysik für Fortgeschrittene	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis		2 CP
Modul 9: Angewandte Physik	6 SWS	9 CP
Wählbare Modulelemente: Astronomie, Astroteilchenphysik, Detektorphysik, Halbleiterelektronik, Solartechnik sowie weitere Modulelemente nach dem Lehrangebot des FB 7 (Physik)	2 SWS	2 CP
	2 SWS	2 CP
	2 SWS	2 CP
Fachprüfung		+3 CP
Modul 10: Didaktik der Physik	8 SWS	15 CP
Spezielle Themen der Didaktik der Physik	2 SWS	2 CP
Übungen zur experimentellen Schulphysik I (Experimente zur Physik für die Klassen 5 bis 10)	2 SWS	2 CP
Übungen zur experimentellen Schulphysik II (Experimente zur Physik für die Klassen 11 bis 13)	2 SWS	2 CP
Fachdidaktisches Praktikum als Tagespraktikum oder i.V. mit dem Unterrichtspraktikum	2 Wochen 6 Wochen	≥2 CP
Wählbare Modulelemente: Lehrveranstaltungen zu speziellen Themen der Didaktik der Physik, Computerunterstütztes Experimentieren, Neue Medien im Physikunterricht	2 SWS	2 CP
Leistungsnachweis		+2 CP
Fachdidaktische Prüfung		3 CP

Empfohlener Studienverlauf

Grundstudium

1.	Modul 1: Experimentalphysik		Modul 3: Mathematik
2.	und Fachdidaktik Leistungsnachweis	Modul 2: Experimentalphysik Leistungsnachweis	Experimentelle Übungen
3.		Modul 5: Experimentalphysik	Modul 4: Theoretische Physik Leistungsnachweis
4.			

Hauptstudium

5.	Modul 7: Theoretische Physik	Modul 6: Experimental- physik <i>Leistungs- nachweis</i> Prüfung	Modul 8: Experimente zur Physik <i>Leistungs- nachweis</i>	Modul 9: Angewandte Physik Prüfung	Modul 10: Didaktik der Physik fachdidaktisches Praktikum <i>Leistungs- nachweis</i> Prüfung
6.	<i>Leistungs- nachweis</i>				
7.					
8.					

Modul 1: Experimentalphysik und Fachdidaktik		8 SWS
1. V Experimentalphysik I (Mechanik, Wärmelehre)		4 SWS
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik I		2 SWS
3. V/S Didaktik der Physik		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Experimentalphysik I	4 CP	
Ergänzungen zur Experimentalphysik I	2 CP	
Didaktik der Physik	2 CP	
Mündliche Prüfung in Physik und Didaktik der Physik	3 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 1: Experimentalphysik I, Ergänzungen zur Experimentalphysik I (7.111: Experimentalphysik I)
Semester	1
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	keine
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen der grundlegenden Phänomene der klassischen Mechanik, die anhand von Vorführexperimenten erläutert werden. Die Studierenden sollen einfache Zusammenhänge der klassischen Mechanik verstehen lernen und diese in einer mathematischen Form ausdrücken können. Das Lösen von einfachen Differentialgleichungen soll trainiert werden.
Inhalt	Grundbegriffe der klassischen Mechanik: Bahnkurve, Geschwindigkeit, Beschleunigung Newtonsche Axiome Erhaltungssätze Einfache Bewegungen: Freier Fall, schiefe Ebene, harmonischer Oszillator Drehimpuls, Drehmoment Planetenbewegung, Keplersche Gesetze Starrer Körper, elastischer Körper Trägheitsmoment Membranschwingungen, mechanische Wellen Flüssigkeiten
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzungen für die Klausuren verlangt.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Vorführexperimenten Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium

Studiengang	Gym
Modulelement	Modul 1: Didaktik der Physik
Semester	2
Lehrform	Seminar 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Keine
Lernziele/ Kompetenzen	Die fachdidaktische Lehrerbildung hat engagierte Lehrerinnen und Lehrer zum Ziel, die sach- und adressatengerecht unterrichten können. Die Studierenden sollen das bewusste eigene Erfahren variabler Lehrtechniken verinnerlichen. Die Studierenden sollen Curricula, Lernbedingungen, Lernprozesse, Medien und Methoden für das Fach Physik an Gymnasien und Gesamtschulen analysieren und beurteilen können. Die Studierenden sollen Unterrichtsstunden für das Fach Physik an Gymnasien und Gesamtschulen schriftlich planen und zusammenfassen können.
Inhalt	Im Rahmen des Siegener Didaktikums werden lebensweltlich bedeutsame Themenbereiche bereichsdidaktisch und fachdidaktisch für den Unterricht angegangen. Studierende können in Unterrichtssimulationen als Lehrer agieren und die mitgeschnittenen Videoaufzeichnungen in der Nachbetrachtung kritisch-konstruktiv analysieren. Die Veranstaltung dient auch als Vorbereitung für Schulpraktische Studien. Beispiele von Themenbereichen für das fachdidaktische Seminar: Astronomie Elektrizitätslehre Wärmelehre Optik
Studienleistungen	Seminarvortrag mit schriftlicher Ausarbeitung
Lehr- und Lernformen	Seminar mit Vorträgen und Diskussionen

	Vier weitere Versuche aus dem Bereich der Elektronik
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und die Versuchsprotokolle mit Auswertung werden testiert.
Lehr- und Lernformen	Angeleitetes Experimentieren

Studiengang	Gym / BK / BSc										
Modulelement	Modul 3: Physikalisches Praktikum II (7.141: Fortgeschrittenenpraktikum)										
Semester	3										
Sprache	Deutsch										
Lehrform	Praktikum 4 SWS										
Kreditpunkte	4										
Voraussetzungen	Experimentalphysik I+II; Mathematische Methoden der Physik										
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen in selbst durchgeführten Experimenten komplexe Phänomene kennen lernen und moderne, auch computergestützte Messmethoden erlernen. Mit der Anfertigung von Protokollen sollen anspruchsvolle statistische Methoden der Fehlerrechnung erarbeitet und Methoden der Auffindung von systematischen Fehlern erlernt werden. Eine kritische Bewertung der Resultate ist Teil des Protokolls.										
Inhalt	Fortgeschrittenenpraktikum: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Photomultiplier</td> <td style="width: 50%;">Röntgenfluoreszenz</td> </tr> <tr> <td>Franck-Hertz-Versuch</td> <td>Röntgenabsorptionsquerschnitte</td> </tr> <tr> <td>Halbleiterdetektoren und Hall Effekt</td> <td>Tunnel-Raster Mikroskop</td> </tr> <tr> <td>Bindungswinkel von Molekülketten</td> <td>Hochvakuumtechnik</td> </tr> <tr> <td>Elektronenbeugung</td> <td></td> </tr> </table>	Photomultiplier	Röntgenfluoreszenz	Franck-Hertz-Versuch	Röntgenabsorptionsquerschnitte	Halbleiterdetektoren und Hall Effekt	Tunnel-Raster Mikroskop	Bindungswinkel von Molekülketten	Hochvakuumtechnik	Elektronenbeugung	
Photomultiplier	Röntgenfluoreszenz										
Franck-Hertz-Versuch	Röntgenabsorptionsquerschnitte										
Halbleiterdetektoren und Hall Effekt	Tunnel-Raster Mikroskop										
Bindungswinkel von Molekülketten	Hochvakuumtechnik										
Elektronenbeugung											
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und die Versuchsprotokolle mit Auswertung werden testiert.										
Lehr- und Lernformen	Angeleitetes Experimentieren										

Studiengang	Gym / BK / BSc								
Modulelement	Modul 3: Mathematische Methoden der Physik (7.211: BSc Physik)								
Semester	1								
Sprache	Deutsch								
Lehrform	Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS								
Kreditpunkte	4								
Voraussetzungen	keine								
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Bereitstellen von mathematischem Werkzeug für das Studium der Physik. Die Studierenden sollen die Grundlagen der Differential- und Integralrechnung, der Vektor- und Matrizenrechnung auffrischen und lernen, wie Naturphänomene mathematisch beschrieben werden können.								
Inhalt	Grundzüge der linearen Algebra und der Analysis: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%;">Komplexe Zahlen</td> <td style="width: 50%;">Determinanten, Matrizen</td> </tr> <tr> <td>Eigenwertprobleme</td> <td>Vektoralgebra;</td> </tr> <tr> <td>Differenzialrechnung</td> <td>Integralrechnung</td> </tr> <tr> <td>Differenzialgleichungen</td> <td>Vektoranalysis</td> </tr> </table>	Komplexe Zahlen	Determinanten, Matrizen	Eigenwertprobleme	Vektoralgebra;	Differenzialrechnung	Integralrechnung	Differenzialgleichungen	Vektoranalysis
Komplexe Zahlen	Determinanten, Matrizen								
Eigenwertprobleme	Vektoralgebra;								
Differenzialrechnung	Integralrechnung								
Differenzialgleichungen	Vektoranalysis								
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in zwei Klausuren abgefragt. Voraussetzung für die Zulassung zu den Klausuren ist die regelmäßige Teilnahme an den Übungen.								
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Präsenzübungen, Anleitung zum selbstständigen Lösen von Aufgaben								

Modul 4: Experimentalphysik		6 SWS
1. V Experimentalphysik III (Quantenphysik)		4 SWS
2. Ü Ergänzungen zur Experimentalphysik III		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Experimentalphysik III	4 CP	
Ergänzungen zur Experimentalphysik III	2 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 4: Experimentalphysik III und Ergänzungen zur Experimentalphysik III, (7.121: Experimentalphysik III)
Semester	3
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	6
Voraussetzungen	Experimentalphysik I; Experimentalphysik II; Mathematische Methoden der Physik
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen der grundlegenden Ideen der Quantenphysik, die (soweit wie möglich) anhand von Vorführexperimenten erläutert werden. Die Studierenden sollen an den Welle-Teilchen Dualismus herangeführt werden und eine Intuition für quantenmechanische Prozesse erlangen.
Inhalt	Grundbegriffe der Quantenmechanik, z.B.: Grundlegende Experimente Eindimensionale Schrödingergleichung Impuls und Wellenzahl Unschärferelation Kastenpotentiale und Tunneffekt Resonanzen Harmonischer Oszillator Schrödingergleichung in drei Dimensionen Drehimpuls und Kugelfunktionen Wasserstoffatom
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in einer Abschlussklausur geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen verlangt.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Vorführexperimenten Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium, Computersimulationen

Modul 5: Theoretische Physik		6 SWS
1. V Theoretische Physik I (Mechanik)		4 SWS
2. Ü Ergänzungen zur Theoretischen Physik		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Theoretische Physik I (Mechanik)	4 CP	
Ergänzungen zur Theoretischen Physik I	2 CP	
Leistungsnachweis (mündliche Prüfung oder Klausur)	3 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 5: Theoretische Physik und Ergänzungen zur Theoretischen Physik (7.221: Theoretische Physik I)
Semester	3
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	9
Voraussetzungen	Mathematische Methoden der Physik; Mathematik I+II; Experimentalphysik I + II
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist die Beherrschung der theoretischen Begriffe der klassischen Mechanik. Die Studierenden sollen lernen, die Phänomene zu mathematisieren und mathematische Methoden wie Lösen von Differentialgleichungen oder Variationsverfahren einzusetzen.
Inhalt	Theoretische Grundlagen der klassischen Mechanik: Mechanische Systeme mit Zwangsbedingungen Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art Erhaltungssätze, Noether Theorem Zentralkraftproblem Kleine Schwingungen Kanonischer Formalismus, Hamilton-Gleichungen Relativistische Mechanik
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausuren verlangt.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung; Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium; Computersimulationen

Modul 6: Experimentalphysik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		
Experimentalphysik IV (Thermodynamik u. statistische Mechanik)	4 SWS	
Experimentalphysik V (Kern- und Elementarteilchenphysik)	4 SWS	
Experimentalphysik VI (Festkörperphysik)	4 SWS	
jeweils mit Ergänzungen	2 SWS	
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	4 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	
Mündliche Fachprüfung	3 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 6: Experimentalphysik mit Ergänzungen (7.122: Experimentalphysik IV)
Semester	4
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen	Experimentalphysik I+II+III; Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen der Grundlagen der Statistischen Physik und der Thermodynamik, die anhand von Vorführexperimenten erläutert werden. Die Studierenden sollen die Grundlagen der Beschreibung von Vielteilchensystemen kennenlernen und Begriffe wie Temperatur, Entropie etc. beherrschen lernen.
Inhalt	Grundbegriffe der Thermodynamik und der Statistischen Physik: Temperatur, Druck, Volumen Spezifische Wärme Gasgesetze Hauptsätze der Thermodynamik Carnot-Prozess Entropie Absolute Temperaturskala Reale Gase, van der Waals-Gleichung Statistische Physik
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in einer Abschlussklausur geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen verlangt (Leistungsnachweis).
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Vorführexperimenten, Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium / Computersimulation

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 6: Experimentalphysik mit Ergänzungen (7.151: Experimentalphysik V)
Semester	5
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	10
Voraussetzungen	Experimentalphysik I+II+III+IV; Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen der Grundlagen der Kern- und Teilchenphysik, die anhand von Vorführexperimenten erläutert werden. Die Studierenden sollen an unser heutiges Verständnis der mikroskopischen Welt herangeführt werden.
Inhalt	Grundbegriffe der Kern- und Teilchenphysik, z.B.: Kernradien und Kernmodelle Kernspaltung und Kernfusion Radioaktiver Zerfall Fundamentale Wechselwirkungen Teilchenphysik und Kosmologie Kernwechselwirkungen und Wirkungsquerschnitte Wechselwirkungen mit Photonen Grundlagen der Teilchenphysik Elektroschwache Theorie und Vereinheitlichung
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen verlangt (Leistungsnachweis).
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Vorführexperimenten Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium Computersimulationen

Studiengang	Gym / BK / BSc	
Modulelement	Modul 6: Experimentalphysik mit Ergänzungen (7.162: Experimentalphysik FII)	
Semester	2	
Sprache	Deutsch	
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS	
Kreditpunkte	8	
Voraussetzungen	7.141 Experimentalphysik FI	
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand ausgewählter Themen an die vorderste Front der Forschung herangeführt werden. Es sollen die notwendigen Fachkenntnisse vermittelt werden, damit die Studierenden zum einen in die Vorbereitungsphase der Master-Arbeit einsteigen können, zum anderen soll die nötige fachliche Breite vermittelt werden, falls die Thematik der Master Arbeit in einem anderen Gebiet liegt.	
Inhalt	Fortgeschrittene Körperphysik: Kristalle und Kristallgitter Bindungen in Kristallen Thermische Eigenschaften von Festkörpern Leiter, Halbleiter und Isolatoren Teilchenphysik und Kosmologie	Röntgenstrukturanalyse, reziprokes Gitter Gitterschwingungen, Phononen Bändermodell, Bloch-Funktionen Supraleitung
Studienleistungen	Leistungsnachweis (mündliche oder schriftliche Prüfung)	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung / Übung	

Modul 7: Theoretische Physik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		
	Theoretische Physik II (Elektrodynamik)	4 SWS
	Theoretische Physik III (Quantenmechanik)	4 SWS
	jeweils mit Ergänzungen	2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	6 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc	
Modulelement	Modul 7: Theoretische Physik mit Ergänzungen (7.231: Theoretische Physik II)	
Semester	4	
Sprache	Deutsch	
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 4 SWS	
Kreditpunkte	8	
Voraussetzungen	Mathematische Methoden; Mathematik I + II + III; Theoretische Physik I; Experimentalphysik I+II	
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist die Beherrschung der theoretischen Begriffe der klassischen Elektrodynamik. Hierzu zählen der Begriff des Feldes und des Potentials und die dazugehörigen partiellen Differentialgleichungen. Die Studierenden erlernen die üblichen Methoden zur Lösung von solchen Differentialgleichungen, wie z.B. Fouriertransformation, vollständige Basen von Funktionen und Methoden aus der Funktionsanalysis.	
Inhalt	Theorie der Elektro- und Magnetostatik, der Elektro-dynamik und der Relativitätstheorie: Elektrostatik und Randwertprobleme in Vakuum und in Materie Magnetostatik in Vakuum und in Materie Maxwellsche Gleichungen in Vakuum und in Materie Potentiale und Eichtransformationen Multipolentwicklung	Elektromagnetische Wellen, Strahlung Relativitätstheorie, Lorentztransformationen
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausuren verlangt.	
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium, Computersimulation	

Studiengang	Gym / BK / BSc	
Modulelement	Modul 7: Theoretische Physik mit Ergänzungen (7.232: Theoretische Physik III)	
Semester	5	
Sprache	Deutsch	
Lehrform	Vorlesung 4 SWS / Übung 2 SWS	
Kreditpunkte	8	
Voraussetzungen	Mathematische Methoden Mathematik I + II + III; Theoretische Physik I+II; Experimentalphysik I+II+III	
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist die Einführung in die theoretischen Grundlagen der Quantenmechanik. Die Studierenden sollen ihre Intuition für quantenmechanische Prozesse vertiefen und mathematisieren.	

	Der sichere Umgang mit den benötigten mathematischen Methoden (Vektorräume, Operatoren, etc.) soll trainiert werden.
Inhalt	Einführung in die Quantenmechanik: Dualismus Welle-Teilchen Mathematische Begriffe der Quantenmechanik Wasserstoffatom Streuung und Wirkungsquerschnitt Schrödingersche Wellenmechanik Drehimpuls in der Quantenmechanik Zeitunabhängige Störungstheorie
Studienleistungen	Die Kenntnisse der Studierenden werden in Klausuren geprüft. Weiterhin wird die regelmäßige Teilnahme an den Übungen als Zulassungsvoraussetzung für die Klausuren verlangt.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung, Übungen mit Aufgaben zum Selbststudium, Computersimulation

Modul 8: Experimente zur Physik		6 SWS
1. Ü Experimentelle Übungen zur Physik für Fortgeschrittene		4 SWS
2. Ü Seminar über Experimentalphysik für Fortgeschrittene		2 SWS
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
F-Praktikum	4 CP	
Seminar	2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	

Studiengang	Gym / BK / MSc
Modulelement	Modul 8: Experimente zur Physik (7.171: Experimentelle Übungen FI)
Semester	1
Sprache	Deutsch und Englisch
Lehrform	Praktikum 4 SWS
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen	keine
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand selbst durchgeführter Experimente ihre praktischen Fertigkeiten weiter vertiefen. Durch die Auswertung der Experimente sollen die Studierenden den Umgang mit Analyseprogrammen lernen und ihre Kenntnisse der Fehlerrechnung weiter vertiefen. Eine kritische Bewertung des Versuchsaufbaus und der Resultate ist Teil des Protokolls.
Inhalt	Physikalisches Master-Praktikum I: Cherenkov Detektor Lebensdauern von Kernzuständen Ionenkristalle γ -Spektroskopie Driftkammern β -Spektroskopie Mikrowellen Mikroprozessoren (Grundlagen) Atomspektren
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche werden testiert.
Lehr- und Lernformen	Selbstständiges Experimentieren

Studiengang	Gym / BK / MSc
Modulelement	Modul 8: Experimente zur Physik (7.172: Experimentelle Übungen FII)
Semester	2
Sprache	Deutsch und Englisch
Lehrform	Praktikum 4 SWS
Kreditpunkte	8
Voraussetzungen	keine
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen anhand selbst durchgeführter Experimente ihre praktischen Fertigkeiten weiter vertiefen. Durch die Auswertung der Experimente sollen die Studierenden den Umgang mit Analyseprogrammen lernen und ihre Kenntnisse der Fehlerrechnung weiter vertiefen. Eine kritische Bewertung des Versuchsaufbaus und der Resultate ist Teil des Protokolls.
Inhalt	Physikalisches Master-Praktikum II: Interferometer Mößbauer-Effekt Lebensdauern von μ , π , K Compton-Effekt Phase objects Röntgenstrahlenfluoreszenz Elektron-Spinresonanz Mikroprozessoren II (Anwendungen) Photomultiplier
Studienleistungen	Die durchgeführten Versuche und die Versuchsprotokolle mit Auswertung werden testiert.
Lehr- und Lernformen	Selbstständiges Experimentieren

Modul 9: Angewandte Physik		6 SWS
Wählbare Modulelemente:		
Astronomie		2 SWS
Astroteilchenphysik		2 SWS
Detektorphysik		2 SWS
Grundlagen Strahlenschutz		2 SWS
Physics of Life Science		2 SWS
Medical Physics		2 SWS
Halbleiterelektronik		2 SWS
Solartechnik		2 SWS
(Weitere Modulelemente nach dem Lehrangebot des FB 7, Physik)		
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
	2 CP	
	2 CP	
	2 CP	
Fachprüfung	3 CP	

Studiengang	Gym / BK / BSc / MSc
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2 oder 7.531/2, 7.541 Astroteilchenphysik)
Semester	5 bis 8
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik A und B
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den Grundlagen der Astroteilchenphysik vertraut gemacht werden.
Inhalt	Grundlagen der Astroteilchenphysik: Kosmische Strahlung Entwicklung des Universums Dunkle Materie Einfache kosmologische Modelle
Studienleistungen	Mündliche oder schriftliche Prüfung
Lehr- und Lernformen	Vorlesung und Übung

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.521/2, 7.531/2 Grundlagen des Strahlenschutzes)
Semester	5 bis 8
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik A
Lernziele/ Kompetenzen	Die Studierenden sollen mit den Wirkungen ionisierender Strahlung vertraut gemacht werden. Der Umgang mit radioaktiven Stoffen soll erlernt werden.
Inhalt	Grundlagen des Strahlenschutzes, z.B.: Ionisierende Strahlung Biologische Wirkung ionisierender Strahlung Anwendungen in Medizin, Materialforschung, Biologie und Physik Einheiten der Strahlendosis
Studienleistungen	Abschlussklausur; Mit der erfolgreichen Teilnahme am Strahlenschutzkurs erwirbt man die Qualifikation zum „Strahlenschutzbeauftragten“.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit Übung

Studiengang	Gym
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik; Astronomie mit Ergänzungen
Semester	5 bis 8
Lehrform	Vorlesung und Übung mit astronomischen Beobachtungen, 3 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I und Experimentalphysik II
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen grundlegender Ideen der Astronomie; Wege erkennen, die zu unserem heutigen neuen Bild vom Weltall führen; Erweiterung des Wissens über den Aufbau und die Entwicklung des Universums sowie den Ursprung des Lebens; Erkenntnisse gewinnen über die Entwicklung der Materie im Weltall; die Körper des Sonnensystems einschließlich unseres Milchstraßensystems.
Inhalt	Astronomische Beobachtungstechnik Bewegungen am Himmel Aufbau des Planetensystems Das Weltall Astronomische Entfernungsbestimmung Dynamik im Planetensystem Milchstraßensystem

Studienleistungen	Gruppenprüfung, Ausarbeitung eines Unterrichtskonzeptes, Hausarbeit, selbstständige astronomische Beobachtung mit Auswertung.
Lehr- und Lernformen	Vorlesung mit astronomischen Beobachtungen

Studiengang	Gym / BK / BSc
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2 o. 7.531/2 Detektorphysik, Anwendungen)
Semester	5 bis 8
Sprache	Deutsch
Lehrform	Vorlesung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I bis IV; Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I und II
Lernziele/ Kompetenzen	1. Sammlung von Erfahrungen auf dem Gebiet der Anwendung von Strahlendetektoren in anderen Wissenschaftsbereichen (s.u.). Hier wird exemplarisch das Verständnis für das Ineinandergreifen verschiedener Disziplinen entwickelt und die Fähigkeit erworben, in Konzepten zu denken. 2. Entwicklung der Fähigkeit, komplexe physikalische Vorgänge aus der Praxis auf die wesentlichen Effekte zu reduzieren, die dann eine quantitative Beschreibung des Apparates oder der Messung und ihre Interpretation erlauben. 3. Entwicklung von Konzepten aus den Anforderungen an einen Apparat, die dazugehörigen wesentlichen physikalisch-technischen Prinzipien zu analysieren unter dem Aspekt der Machbarkeit.
Inhalt	Physikalische Grundlagen von Strahlungsdetektoren: Wechselwirkung von Strahlung mit Materie, Transportprozesse, Signalformung, Grundlagen und technische Ausführung von Signalelektronik: Rauschen, Pulsformung, Abtasttheorem, Charakterisierung von Detektoreigenschaften und bildgebenden Detektorsystemen: Effizienz, Zeitauflösung, Ortsauflösung, Totzeit, DQE, MTF. Simulationen. Detektortypen und Ausführungen: Ionisationskammer, Proportionszähler, Driftkammer, Halbleiterdetektoren, Szintillator, Cherenkovzähler, Kalorimeter. Detektoranwendungen: Teilchenphysik, Astrophysik, Materialwissenschaft, Biologie, Medizin, Archäologie, zerstörungsfreie Werkstoffprüfung
Studienleistungen	Mündliche Prüfung, regelmäßige Teilnahme an Übungen
Lehr- und Lernformen	Vorlesung

Studiengang	Gym / BK / BSc / MSc
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.511/2, 7.521/2, 7.531/2 oder 7.541 Detektoren in der Elementarteilchenphysik)
Semester	5 bis 8
Sprache	Deutsch oder Englisch
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV; Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I-III Mathematik I-III
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen von modernen Detektorenentwicklungen in der Teilchen, Kern- und Astroteilchenphysik und deren Anwendungen in der experimentellen Grundlagenforschung.
Inhalt	Teilchendetektoren und ihre Anwendungen Gasgefüllte Ionisationsdetektoren Szintillationsdetektoren Energiesmessung Wechselwirkung von Strahlung mit Materie Halbleiterdetektoren Teilchenidentifikation Elektronik und Datenverarbeitung
Studienleistungen	Mündliche Prüfung oder Klausur
Lehr- und Lernformen	Internetvorlesung mit Präsenzvorlesung zum Selbststudium mit Übungen und Internet-Diskussionsforum

Studiengang	Gym / BK / BSc / MSc
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.521/2, 7.531/2, 7.541 Physics of Life Science)
Semester	5 bis 8
Dozent(in)	Dozent(in) in der Physik
Sprache	Englisch
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV; Experimentalphysik V (Festkörperphysik); Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I-III; Mathematik I-III
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen der grundlegenden biologischen Prozesse in lebender Materie, insbesondere solcher, die der Untersuchung mit den Methoden der experimentellen und theoretischen Physik zugänglich sind.
Inhalt	Grundlagen der Thermodynamik und physikalischen Chemie

	Energien, Kräfte, Bindungen Blutkreislauf Photosynthese und Atmung Nervensignale und Rezeptoren	Transport Prozesse Biologische Energie Membranen
Studienleistungen	Bewertete Teilnahme an den zugehörigen Übungen	
Lehr- und Lernformen	Präsenzvorlesung mit Übungen	

Studiengang	Gym / BK / BSc	
Modulelement	Modul 9: Angewandte Physik (7.521/2, 7.531/2 Medical Physics)	
Semester	5 bis 8	
Sprache	Englisch	
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 1 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV; Experimentalphysik V (Festkörperphysik); Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I-III; Mathematik I-III	
Lernziele/ Kompetenzen	Aim of the lecture is to acquaint the students with the basic techniques of medical image acquisition, processing, reconstruction and evaluation.	
Inhalt	Physics of imaging devices Physics of Nuclear Medicind Methods of the diagnostics value of images	Image processing Therapy and Diagnostics in Nuclear Medicine
Studienleistungen	Mündliche Prüfung oder benotete Übungsaufgaben	
Lehr- und Lernformen	Präsenzvorlesung mit Übungen	

Studiengang	Gym / BK / MSc	
Modulelement	7.541 Medical Physics	
Semester	5 bis 8	
Sprache	Englisch	
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 1 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	None	
Lernziele/ Kompetenzen	1. acquisition of knowledge required for positions in technical medical fields in hospitals. 2. acquisition of knowledge required for positions in industrial r&d laboratories.	
Inhalt	Radiology: Basics of x-ray imaging, contrast, resolution, DQE, MTF, technology (x-ray sources, detectors), radiographic systems, contrast media, dilution indicator principle, digital, radiography, CT (principals and technology). Nuclear Medicine: Scanner, Anger camera, PET, SPECT, detectors and systems, tracer, tracer kinetics, applications. Radio Therapy: Radiation treatment, cell response to radiation, dose determination, treatment planning, Co-Units, linear accelerator, heavy ions, targeted administration, synchrotron radiation Ultra Sound (US) Sound propagation, acoustical density, coded aperture, sources and detectors, Doppler effect, applications Electrocardiography (ECG) Physics and physiology of heart function, electrical signal generation, signal detection, applications.	
Studienleistungen	Oral examination, regular participation at exercises	
Lehr- und Lernformen	Lecture with exercises	

Studiengang	Gym / BK / MSc	
Modulelement	7.541 Medizinische Abbildungsverfahren	
Semester	5 bis 8	
Sprache	Deutsch oder Englisch	
Lehrform	Internetvorlesung 2 SWS / Übung 2 SWS	
Kreditpunkte	2	
Voraussetzungen	Experimentalphysik I-IV; Experimentalphysik V (Festkörperphysik); Mathematische Methoden der Physik; Theoretische Physik I-III; Mathematik I-III	
Lernziele/ Kompetenzen	Ziel der Veranstaltung ist das Kennenlernen von Entwicklungen Bild gebender Detektorsysteme und deren Signalverarbeitung sowie der damit verbundenen Bildbearbeitung in der Medizinphysik sowie die Anwendungen physikalischer Methoden in der medizinischen Wissenschaft.	
Inhalt	Grundlagen Bild gebender Systeme und deren Signalverarbeitung: Fourier-Transformationen Charakterisierung von Abbildenden Systemen Tomographie Blochsche Gleichungen Ultraschallverfahren	Rauschen Signal- und Bildverarbeitung Bildqualität und Strahlendosis Kernspintomographie (MRT) Magnetoenzephalographie
Studienleistungen	Mündliche Prüfung	
Lehr- und Lernformen	Internetvorlesung zum Selbststudium mit Übungen und Internet-Diskussion	

Modul 10: Didaktik der Physik		8 SWS
Übungen zur experimentellen Schulphysik I (Experimente zur Physik für die Klassen 5 bis 10)	2 SWS	
Übungen zur experimentellen Schulphysik II (Experimente zur Physik für die Klassen 11 bis 13)	2 SWS	
Wählbare Modulelemente:		
Lehrveranstaltungen zu speziellen Themen der Didaktik der Physik jeweils	2 SWS	
Computerunterstütztes Experimentieren	2 SWS	
Neue Medien im Physikunterricht	2 SWS	
Lehrveranstaltung	Kreditpunkte	Unterschrift
Didaktik der Physik:	2 CP	
Übungen zur experimentellen Schulphysik I	2 CP	
Übungen zur experimentellen Schulphysik II	2 CP	
Leistungsnachweis	2 CP	
Prüfung in der Didaktik der Physik	3 CP	

Studiengang	Gym/BK
Modulelement	Modul 10: Spezielle Themen der Didaktik der Physik (in Verbindung mit Praxisphasen)
Semester	5 bis 8
Lehrform	Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Didaktikseminar des Grundstudiums
Lernziele / Kompetenzen	Fachdidaktische Konzepte der Physik kennen und erläutern können Prinzipien und Methoden der Didaktik kennen und umsetzen können Komplexe physikalische Inhalte schüler- und fachadäquat elementarisieren können und im Rahmen von Praxisphasen erproben Lernsituationen berufsfeldorientiert umsetzen können Lernzielkontrollen entwickeln und auswerten können
Inhalt	Themen für fachdidaktische Seminare: Relativitätstheorie Thermodynamik Weitere Themen der modernen Physik Kosmologie Stellare und galaktische Evolution
Studienleistungen	Seminarvortrag mit Ausarbeitung
Lehr- und Lernform	Seminar mit Vorträgen der Studierenden

Studiengang	Gym/BK
Modulelement	Modul 10: Übungen zur experimentellen Schulphysik I (Experimente zur Physik für die Klassen 5 bis 10) in Verbindung mit Praxisphasen
Semester	5 bis 8
Lehrform	Experimentelle Übungen, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen selbstständig Experimente für die Schulpraxis auswählen, vorbereiten und durchführen. Die ausgewählten Experimente sollen nach Kriterien der Didaktik der Physik und der Methodik des Physikunterrichts analysiert und bewertet werden können. Planungskompetenz für den Physikunterricht soll erreicht werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden.
Inhalt	Mechanik Elektrizitätslehre Atomphysik Alltagsphysik Wärmelehre Optik Umwelphysik
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Selbstständiges, offenes Experimentieren Lehren und lernen durch Handlungsorientierung

Studiengang	Gym/BK
Modulelement	Modul 10: Übungen zur experimentellen Schulphysik II (Experimente zur Physik für die Klassen 11 bis 13) in Verbindung mit Praxisphasen
Semester	5 bis 8
Lehrform	Experimentelle Übungen, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik, Seminar zur Didaktik der Physik
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen selbstständig Experimente für die Schulpraxis auswählen, vorbereiten und durchführen. Die ausgewählten Experimente sollen nach Kriterien der Didaktik der Physik und der Methodik des Physikunterrichts analysiert und bewertet werden können. Planungskompetenz für den Physikunterricht soll erreicht werden. Handlungsorientiertes Lernen soll erkannt werden.
Inhalt	Schulrelevante Experimente zur: Klassischen Physik Umweltphysik Modernen Physik Physik mit PC
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Selbstständiges, offenes Experimentieren Lehren und lernen durch Handlungsorientierung

Studiengang	Gym/BK
Modulelement	Modul 10: Computerunterstütztes Experimentieren
Semester	5 bis 8
Lehrform	Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Medienkompetenz erwerben. Der Umgang mit verschiedenen Messwerterfassungssystemen wird erlernt. Die Studierenden sollen die Fähigkeit erwerben, Messwerterfassungssysteme analysieren zu können. Die Nutzung von PC's und das kreative Arbeiten mit PC's sollen erlernt werden.
Inhalt	Kommerzielle Messwerterfassungssysteme Vergleich verschiedener Systeme Low-Cost-Messwerterfassung Computergestützte physikalische Experimente
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Handlungsorientiertes Arbeiten mit dem PC in angeleiteter und selbstständiger Form

Studiengang	Gym/BK
Modulelement	Modul 10: Neue Medien im Physikunterricht
Semester	5 bis 8
Lehrform	Seminar, 2 SWS
Kreditpunkte	2
Voraussetzungen	Experimentelle Übungen zur Experimentalphysik I und II
Lernziele / Kompetenzen	Die Studierenden sollen Medienkompetenz erwerben. Der Umgang mit Software für den Physikunterricht soll erlernt werden. Vor- und Nachteile der Software werden kennengelernt. Die Nutzung von PC's und das kreative Arbeiten mit PC's sollen erlernt werden.
Inhalt	Software für den Physikunterricht Computergestützte physikalische Experimente Modellbildung und Simulation
Studienleistungen	Semestermappe
Lehr- und Lernform	Handlungsorientiertes Arbeiten mit dem PC in angeleiteter und selbstständiger Form