

**FRIEDRICH - SCHILLER - UNIVERSITÄT**

**J E N A**

**PHYSIKALISCH-ASTRONOMISCHE FAKULTÄT**

***MODULKATALOG***

***für den Studiengang***

***LEHRAMT AN GYMNASIEN***

im Studienfach Physik

Stand: 18.06.2008



## Präambel

Gemäß § 5 Abs. 1 i. V. m. §§ 10 Abs. 2, 22 Abs. 3, 79 Abs. 2 Satz 1 Nr. 1 des Thüringer Hochschulgesetzes (ThürHG) in der Fassung vom 24. Juni 2003 (GVBl. S. 325), zuletzt geändert durch Artikel 16 des Gesetzes vom 25. November 2004 (GVBl. S. 853), erlässt die Friedrich-Schiller-Universität Jena auf der Grundlage der Staatsprüfungsordnung, der überarbeiteten Zwischenprüfungsordnung vom 13.12.1995 sowie der vom Senat der Friedrich-Schiller-Universität Jena beschlossenen und am 30.05.2005 vom Thüringer Kultusministerium genehmigten Rahmenordnung den nachfolgenden Modulkatalog für den Studiengang Lehramt an Gymnasien im Fach Physik. Der Fakultätsrat der Physikalisch-Astronomischen Fakultät hat am 09.06.2005 dem Modulkatalog zugestimmt.

Der Modulkatalog tritt mit Beginn des Wintersemesters 2005/2006 in Kraft.

## Inhaltsverzeichnis

<b>PRÄAMBEL</b> .....	<b>3</b>
<b><u>I. ALLGEMEINES</u></b> .....	<b>5</b>
§ 1 Geltungsbereich.....	5
§ 2 Studienvoraussetzungen .....	5
§ 3 Inhalt und Ziel des Studiums .....	5
§ 4 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiums .....	5
§ 5 Studienleistungen .....	5
§ 6 Module .....	6
§ 7 Leistungspunkte (LP), Leistungsnachweis .....	7
§ 8 Prüfungsausschuss .....	7
§ 9 Modulprüfungen.....	8
§ 10 Zulassung zu Modulprüfungen .....	8
§ 11 Wiederholung von Modulprüfungen.....	9
§ 12 Leistungsbewertung, Bildung der Noten.....	9
§ 13 Prüfer und Beisitzer .....	9
§ 14 Zusatzmodule .....	10
§ 15 Anrechnung von Studienzeiten und Studienleistungen .....	10
§ 16 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung.....	10
<b><u>II. ZWISCHENPRÜFUNG</u></b> .....	<b>11</b>
§ 17 Ziel und Art der Zwischenprüfung.....	11
§ 18 Bildung der Fachnoten und der Gesamtnote.....	11
§ 19 Bestehen der Zwischenprüfung.....	11
§ 20 Zeugnis .....	12
<b><u>III. SCHLUSSBESTIMMUNGEN</u></b> .....	<b>12</b>
§ 21 Ungültigkeit der Zwischenprüfung .....	12
§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten .....	12
§ 23 Inkrafttreten.....	12
<b>ANHANG I: STUDIENPLAN LEHRAMT PHYSIK AN GYMNASIEN</b> .....	<b>12</b>
<b><u>ANHANG II: MODULE</u></b> .....	<b>15</b>
<b>1. Grundstudium</b> .....	<b>16</b>
1.1 Experimentalphysik.....	16

Pflichtmodule .....	16
1.2 Theoretische Physik.....	21
Pflichtmodule .....	21
1.3 Mathematik.....	23
Wahlmodule.....	25
<b>2. Hauptstudium .....</b>	<b>26</b>
2.1 Physik.....	26

### **Vorbemerkungen zum Sprachgebrauch**

Nach Artikel 3 Abs. 2 des Grundgesetzes sind Frauen und Männer gleichberechtigt, alle maskulinen Personen- und Funktionsbezeichnungen in diesem Modulkatalog gelten für Frauen und Männer in gleicher Weise.

## **I. Allgemeines**

### **§ 1 Geltungsbereich**

Dieser Modulkatalog regelt das Studium zum Lehramt an Gymnasien im Fach Physik an der Physikalisch-Astronomischen Fakultät der Friedrich-Schiller-Universität Jena für Studierende, die ab dem Wintersemester 2005/2006 immatrikuliert sind.

### **§ 2 Studienvoraussetzungen**

Für die Einschreibung in den Studiengang Lehramt an Gymnasien ist die allgemeine Hochschulreife Voraussetzung.

### **§ 3 Inhalt und Ziel des Studiums**

Die Studierenden sollen physikalische und fachdidaktische Kenntnisse in dem Umfang erwerben, dass sie in der Lage sind, ein Physik-Lehramt an Gymnasien selbständig auszuüben, Wissen und Fertigkeiten an Schüler zu vermitteln und diese für das Fach zu begeistern. Dazu müssen sie Vorlesungen, Übungen und Praktika zur Experimentalphysik, zur Theoretischen Physik, zur Elektronik und Informatik, zur Mathematik (letzteres als Bestandteil des Physik-Studiums, wenn Mathematik nicht eines der beiden Studienfächer ist) und zur Physik-Didaktik belegen.

### **§ 4 Regelstudienzeit, Aufbau des Studiums**

- (1) Die Regelstudienzeit beträgt einschließlich der Ersten Staatsprüfung neun Semester.
- (2) Das Studium des Faches Physik gliedert sich insgesamt in
  - das Grundstudium von vier Semestern, das mit der studienbegleitenden Hochschul-Zwischenprüfung beim Nachweis von mindestens 44 Leistungspunkten (LP) abschließt, sowie
  - das Hauptstudium, das einschließlich der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien fünf Semester umfasst.
- (3) Das neunte Semester ist der Ablegung der Ersten Staatsprüfung unter der Verantwortung des Landesprüfungsamtes gewidmet.
- (4) Wird Physik als Erstes Fach gewählt, ist im Rahmen der Ersten Staatsprüfung eine Wissenschaftliche Hausarbeit in Physik anzufertigen.
- (5) Das Lehramtstudium setzt sich inhaltlich wie folgt zusammen:  
Die Gesamtzahl von 270 Leistungspunkten (§ 7) für neun Semester teilt sich wie folgt auf:
  - 115 LP jeweils für das Erste und Zweite Prüfungsfach
  - 20 LP für die Erziehungswissenschaften
  - 20 LP für die Hausarbeit im Ersten Prüfungsfach.
- (6) Wenn Mathematik das Zweite Prüfungsfach ist, sind die 115 LP in Physik aufgeteilt in:
  - 44 LP Grundstudium
  - 56 LP Hauptstudium
  - 15 LP Erste Staatsprüfung im Fach Physik.
- (7) Wenn Mathematik nicht das Zweite Prüfungsfach ist, sind die 115 LP in Physik aufgeteilt in:
  - 55 LP Grundstudium
  - 47 LP Hauptstudium
  - 15 LP Erste Staatsprüfung im Fach Physik.

### **§ 5 Studienleistungen**

- (1) Während des Studiums sind für das Fach Physik gemäß der Thüringer Verordnung über die Erste Staatsprüfung folgende Leistungsnachweise (LN) und Teilnahmenachweise (TN) zu erbringen:

Im Grundstudium:

- ein LN zur Experimentalphysik: Module Grundkurs Experimentalphysik I, II und III
- ein LN zur Experimentalphysik: Module Grundpraktikum Physik I und II
- ein LN zur Theoretischen Physik: Modul Theoretische Mechanik
- ein LN zur Theoretischen Physik: Modul Elektrodynamik mit spezieller Relativitätstheorie
- ein TN zu mathematischen Übungen, sofern Mathematik nicht Zweites Fach ist: Modul Mathematik I für Werkstoffwissenschaftler

Im Hauptstudium:

- ein LN zur Elektronik und den Grundlagen der Informatik  
Modul Elektronik/Informatik
- zwei LN aus den Bereichen Quantentheorie, Thermodynamik/Statistische Physik, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kern- und Elementarteilchenphysik  
2 Module aus den angegebenen Gebieten
- drei LN aus den Wahlpflichtbereichen des Fachs
- ein LN zur Physik-Didaktik  
Module Physik-Didaktik I und II
- ein LN zum physikalischen Demonstrationspraktikum für Lehramtskandidaten  
Module Phys. Demonstrationspraktikum I und II.

- (2) Die im Grundstudium vorgesehenen Nachweise über die erfolgreich abgeschlossenen Module bilden die Voraussetzung für das Bestehen der Zwischenprüfung.
- (3) Alle unter (1) aufgeführten Nachweise des Grund- und Hauptstudiums bilden zusammen mit der bestandenen Zwischenprüfung die Voraussetzung zur Zulassung zur Ersten Staatsprüfung.
- (4) Wird Kunsterziehung oder Musik als erstes Fach gewählt, entfallen folgende Leistungsnachweise:
  - ein LN zur Elektronik und den Grundlagen der Informatik
  - ein LN aus den Bereichen Quantentheorie, Thermodynamik/Statistische Physik, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kern- und Elementarteilchenphysik
  - ein LN zu Gebieten des Wahlpflichtbereichs (Physikalisches Fortgeschrittenenpraktikum).
- (5) Die Erste Staatsprüfung im Fach Physik umfasst folgende Prüfungsteile:
  - eine wissenschaftliche Hausarbeit, wenn Physik erstes Fach ist
  - eine schriftliche Prüfung (Dauer: 4 Stunden) mit einer Aufgabengruppe zur Experimentalphysik aus den Bereichen: Klassische Physik, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kern- und Elementarteilchenphysik
  - eine schriftliche Prüfung (Dauer: 4 Stunden) mit einer Aufgabengruppe zur Theoretischen Physik aus den Bereichen: Mechanik, Elektrodynamik einschließlich Optik und spezielle Relativitätstheorie, Thermodynamik/Statistische Physik und Quantentheorie
  - eine mündlichen Prüfung (Dauer: 1 Stunde)
  - eine mündlichen prüfung zur Fachdidaktik (Dauer: 25 Minuten).

## § 6 Module

- (1) Grundelemente des Studiums und der Leistungsbewertung in der Zwischenprüfung sind die im § 17 genannten Module. Module sind ein lernzielorientierter Verbund von Lehrveranstaltungen, die sich einem bestimmten thematischen oder methodischen Schwerpunkt widmen. Module setzen sich aus verschiedenen Lehr- und Lerneinheiten zusammen und erstrecken sich in der Regel über ein bis zwei Semester.
- (2) Module werden mit studienbegleitenden Prüfungen abgeschlossen. Leistungspunkte eines Moduls werden nur dann erteilt, wenn die Modulprüfung bestanden ist.
- (3) Es gibt Pflichtmodule, Wahlpflichtmodule und Wahlmodule. Der erfolgreiche Abschluss der Pflichtmodule bzw. Wahlpflichtmodule eines Faches ist Voraussetzung für den erfolgreichen Abschluss der jeweiligen Fachprüfung, der sie zugeordnet sind. Die Noten der Module gehen entsprechend § 12 in die Note der jeweiligen Fachprüfung der Zwischenprüfung ein. Die Noten der Wahlmodule werden in den Fachprüfungen nicht berücksichtigt.

- (4) Die Module sind im Anhang des Modulkatalogs beschrieben. Zu jedem Modul gehört eine Modulbeschreibung, die mindestens folgende Angaben enthält:
- Modulbezeichnung
  - Modulverantwortlicher
  - Zuordnung zu Studiengängen (Pflicht-, Wahlpflicht- oder Wahlmodul)
  - Lehrformen
  - Arbeitsaufwand
  - Leistungspunkte
  - Voraussetzungen
  - Lernziele / Kompetenzen
  - Inhalt
  - Studien- und Prüfungsleistungen.

### **§ 7 Leistungspunkte (LP), Leistungsnachweis**

- (1) Zum Nachweis der Studienleistungen wird in einem akkumulierenden Kreditpunktesystem jede Studien- und Prüfungsleistung nach dem voraussichtlich erforderlichen Arbeitsaufwand gewichtet. Leistungspunkte sind ein quantitatives Maß für die Gesamtbelastung der Studierenden. Sie umfassen Präsenz- und Selbststudienzeiten, die Prüfungsvorbereitung, den Prüfungsaufwand sowie Zeiten für schriftliche Arbeiten und Praktika.
- (2) Pro Semester sind in der Regel 30 Leistungspunkte vorgesehen. Für die Vergabe eines Leistungspunktes wird eine Arbeitsbelastung des Studierenden im Präsenz- und Selbststudium von 30 Stunden angenommen. Die gesamte Arbeitsbelastung für Studien- und Prüfungsleistungen soll pro Semester einschließlich der vorlesungsfreien Zeit 900 Stunden nicht überschreiten. Ein Leistungspunkt entspricht einem CP (credit point) nach ECTS (European Credit Transfer System).
- (3) Der Prüfungsausschuss (§ 7) legt die Vergabe der Leistungspunkte für alle Module fest.
- (4) Das Grundstudium ist dann abgeschlossen, wenn die notwendigen Prüfungsleistungen erbracht sowie die vorgegebene Anzahl an Leistungspunkten für die studienbegleitende Zwischenprüfung erworben ist.
- (5) Ein Leistungsnachweis ist die Bescheinigung über ein erfolgreich absolviertes bzw. durch eine Prüfung bestandenes Modul oder Teilmodul. Er bescheinigt eine feste Anzahl an Leistungspunkten nach Abs. 1 und wird in der Regel benotet vergeben.

### **§ 8 Prüfungsausschuss**

- (1) Für die durch die Prüfungsordnung zugewiesenen Aufgaben ist ein Prüfungsausschuss zu bilden. Er besteht aus drei Professoren, einem akademischen Mitarbeiter, einem Studenten und einem Sekretär mit beratender Stimme. Die Amtszeit der Mitglieder beträgt in der Regel drei Jahre; die Amtszeit des Studenten kann kürzer sein, muss aber mindestens ein Jahr betragen. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses werden von der Fakultät bestellt.
- (2) Der Prüfungsausschuss achtet darauf, dass die Bestimmungen der Zwischenprüfungsordnung und des Modulkatalogs eingehalten werden und sorgt dafür, dass den Studenten im Studiengang Lehramt an Gymnasien im Fach Physik ein ordnungsgemäßes Studium ermöglicht wird. Er ist insbesondere zuständig für die Entscheidung über Widersprüche gegen in Prüfungsverfahren getroffene Entscheidungen. Der Prüfungsausschuss kann die Erledigung seiner Aufgaben für alle Regelfälle seinem Vorsitzenden übertragen; dies gilt nicht für die Entscheidung über Widersprüche.
- (3) Der Prüfungsausschuss ist beschlussfähig, wenn mindestens drei Mitglieder, davon mindestens zwei Professoren anwesend sind. Er beschließt mit einfacher Mehrheit. Der studentische Vertreter wirkt bei der Bewertung und Anrechnung von Studien- und Prüfungsleistungen nicht mit.
- (4) Die Mitglieder des Prüfungsausschusses haben das Recht, der Abnahme von Prüfungen beizuwohnen.
- (5) Die Sitzungen des Prüfungsausschusses sind nicht öffentlich. Die Mitglieder des Prüfungsausschusses unterlie-

gen der Amtsverschwiegenheit. Sofern sie nicht im öffentlichen Dienst stehen, sind sie durch den Vorsitzenden zur Verschwiegenheit zu verpflichten.

## **§ 9 Modulprüfungen**

- (1) Alle Modulprüfungen erfolgen studienbegleitend und sind inhaltlich den einzelnen Modulen zugeordnet. Modulprüfungen können als schriftliche Klausurarbeiten, mündliche Prüfungen, das Lösen von Übungsaufgaben und Präsentation in den Übungen, Seminarbeiträge, Praktikumsprotokolle u. ä. erbracht werden. Form und Inhalt einer Modulprüfung müssen der Bedeutung des zu prüfenden Gebiets für das Erreichen des Studienziels angemessen sei.
- (2) Jedes Modul ist mit einer benoteten Modulprüfung abzuschließen. Eine Modulprüfung kann aus mehreren Teilmodulprüfungen bestehen, wobei nicht jede Teilmodulprüfung benotet werden muss. Art und Umfang der geforderten Prüfungsleistungen in einem Modul sind im Modulkatalog zu beschreiben und jeweils zu Beginn des Moduls den Studenten durch den Lehrbeauftragten bekannt zu geben.
- (3) In einer Klausurarbeit soll der Nachweis erbracht werden, dass in einer begrenzten Zeit und mit begrenzten Hilfsmitteln Aufgabenstellungen aus dem Bereich des Moduls, auf den sich die Klausurarbeit bezieht, sachgemäß bearbeitet und geeignete Lösungswege gefunden werden können. Klausurarbeiten sind zu benoten. Die Dauer einer Klausurarbeit soll drei Zeitstunden nicht überschreiten.
- (4) In mündlichen Prüfungen soll der Kandidat nachweisen, dass er über ausreichendes Wissen im Prüfungsgebiet verfügt, Zusammenhänge erkennt und spezielle Fragestellungen in diese Zusammenhänge einzuordnen vermag. Mündliche Prüfungen sind Einzelprüfungen, sie dauern mindestens 30 Minuten bis höchstens 60 Minuten und müssen benotet werden. Sie sind vom Prüfer in Anwesenheit eines sachkundigen Beisitzers abzunehmen.
- (5) Prüfungstermine sind den Studenten durch den Prüfer unter Berücksichtigung einer angemessenen Vorbereitungszeit anzukündigen.
- (6) Die Bewertung einer Modulprüfung wird vom Prüfer nach § 12 vorgenommen. Sie muss schriftlich fixiert und nachvollziehbar dokumentiert werden. Für jede abgelegte Modulprüfung erhält der Student einen Leistungsnachweis.
- (7) Macht ein Kandidat durch ein ärztliches Zeugnis glaubhaft, dass er wegen länger andauernder oder ständiger gesundheitlicher Behinderung nicht in der Lage ist, Prüfungen ganz oder teilweise in der vorgesehenen Form abzugeben, kann der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dem Kandidaten gestatten, gleichwertige Prüfungen in anderer Form zu erbringen. Entsprechendes gilt für Prüfungsvorleistungen.

## **§ 10 Zulassung zu Modulprüfungen**

- (1) Der Antrag auf Zulassung zur Modulprüfung ist an den Modulverantwortlichen zu richten. Die Zulassung zur Modulprüfung spricht in der Regel der Modulverantwortliche aus.
- (2) Nach der verbindlichen Anmeldung zur Modulprüfung wird vorbehaltlich der Regelungen in Abs. 3 zugelassen, wer
  1. an der Friedrich-Schiller-Universität Jena immatrikuliert ist,
  2. die Zulassungsvoraussetzungen zum Modul gemäß der Modulbeschreibung nachweisen kann,
  3. die notwendigen Unterlagen vollständig und fristgemäß beim Modulverantwortlichen abgeliefert hat und
  4. nicht die betreffende oder eine vergleichbare Prüfung in demselben Studiengang endgültig nicht bestanden hat.
- (3) Die Zulassung zur Modulprüfung kann darüber hinaus von Modulleistungen oder anderen entsprechenden Zulassungsvoraussetzungen abhängig gemacht werden. In diesem Fall erfolgt eine Zulassung unter Vorbehalt. Der Vorbehalt ist dann aufgehoben, wenn der Kandidat die Zulassungsvoraussetzungen fristgemäß vorlegen kann.

### **§ 11 Wiederholung von Modulprüfungen**

- (1) Eine Modulprüfung oder eine Teilmodulprüfung, die als nicht bestanden gilt, kann einmal wiederholt werden. Eine Wiederholungsprüfung ist in der Regel bis zum Beginn der Vorlesungszeit des auf die nichtbestandene Prüfung folgenden Semesters abzulegen.
- (2) Wird die Wiederholungsprüfung nicht bestanden, muss das gesamte Modul wiederholt werden. Das gesamte Modul kann nur einmal wiederholt werden. Die im § 19 festgelegten Fristen bleiben dabei unberührt.
- (3) Wird die Modulprüfung nach der Wiederholung des gesamten Moduls zum zweiten Mal nicht bestanden, gilt die Modulprüfung als endgültig nicht bestanden.

### **§ 12 Leistungsbewertung, Bildung der Noten**

- (1) Die Noten für die einzelnen Prüfungsleistungen werden von den jeweiligen Prüfern festgesetzt. Für die Bewertung von Prüfungsleistungen werden folgende Noten verwendet:
  - 1 = sehr gut = eine hervorragende Leistung,
  - 2 = gut = eine Leistung, die erheblich über den durchschnittlichen Leistungen liegt,
  - 3 = befriedigend = eine Leistung, die durchschnittlichen Anforderungen entspricht,
  - 4 = ausreichend = eine Leistung, die trotz ihrer Mängel noch den Anforderungen genügt,
  - 5 = nicht bestanden = eine Leistung, die wegen erheblicher Mängel den Anforderungen nicht mehr genügt
- (2) Zur differenzierten Bewertung von Prüfungsleistungen können Zwischenwerte durch Erhöhen oder Erniedrigen der einzelnen Werte um 0,3 gebildet werden; die Noten 0,7, 4,3 und 5,3 sind ausgeschlossen.
- (3) Eine Modulprüfung ist bestanden, wenn sie mindestens mit 4,0 bewertet wurde.
- (4) Besteht eine Modulprüfung aus Teilprüfungen, dann errechnet sich die Note aus dem Durchschnitt der Noten der Teilprüfungen. Sind die Teilprüfungen Prüfungen über verschiedene Stoffgebiete, dann muss jede Teilprüfung bestanden sein. Eine Gewichtung der Teilprüfungen ist möglich. Die Gewichtung ist in der Modulbeschreibung festzulegen.
- (5) Die Zwischenprüfung ist bestanden, wenn die vorgeschriebenen Pflicht- und Wahlpflichtmodule bestanden und 44 Leistungspunkte erworben sind. Die Gesamtnote wird als nach den Leistungspunkten gewichtetes Mittel aller Noten der festgelegten Pflichtmodulprüfungen gebildet.
- (6) Bei der Bildung der Modulnoten und der Gesamtnote wird nur die erste Dezimalstelle nach dem Komma unter Vernachlässigung aller weiteren Stellen berücksichtigt.
- (7) Die Noten lauten:

bei einem Durchschnitt	bis 1,5	sehr gut,
bei einem Durchschnitt	über 1,5 bis 2,5	gut,
bei einem Durchschnitt	über 2,5 bis 3,5	befriedigend,
bei einem Durchschnitt	über 3,5 bis 4,0	ausreichend.

Die Note ist auf dem Prüfungsprotokoll zu bestätigen.

### **§ 13 Prüfer und Beisitzer**

- (1) Prüfer kann jede nach § 21 Abs. 4 ThürHG prüfungsberechtigte Person sein, die, sofern nicht zwingende Gründe eine Abweichung erfordern, in dem Fach, auf das sich die Prüfung bezieht, regelmäßig auf die jeweilige Prüfung hinführende Lehrveranstaltungen abhält. Zum Beisitzer darf bei mündlichen Prüfungen nur bestellt werden, wer mindestens den akademischen Grad Dipl.-Phys. oder einen vergleichbaren Universitäts- bzw. Hochschulabschluss erworben hat. Die Prüfer werden vom Prüfungsausschuss bestellt.
- (2) Der Kandidat kann für Prüfungen, bei denen mehrere Prüfer in Betracht kommen, die Prüfer vorschlagen. Die Vorschläge begründen keinen Anspruch.

- (3) Für Prüfer, Beisitzende und andere an Prüfungen Beteiligte gelten § 8 Abs. 5 entsprechend.

#### **§ 14 Zusatzmodule**

- (1) Jeder Student kann in weiteren als den vorgeschriebenen Fächern (Zusatzmodule) Leistungsnachweise erwerben und Prüfungen ablegen und diese auf Antrag in das Zwischenzeugnis aufnehmen lassen.
- (2) Die Leistungspunkte der Zusatzmodule werden nicht auf die Gesamtanforderungen des Lehramtstudiums angerechnet. Die Noten werden bei der Festsetzung der Gesamtnote nicht berücksichtigt.

#### **§ 15 Anrechnung von Studienzeiten und Studienleistungen**

- (1) Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen im Studiengang Lehramt an Gymnasien im Fach Physik an einer anderen Universität oder Hochschule werden angerechnet, soweit die Gleichwertigkeit festgestellt ist. Gleichwertigkeit ist festzustellen, wenn Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen in Inhalt, Umfang und in den Anforderungen denen des Studiengangs an der Friedrich-Schiller-Universität Jena im Wesentlichen entsprechen. Dabei ist kein schematischer Vergleich, sondern eine Gesamtbetrachtung und Gesamtbewertung vorzunehmen. Soweit einzelne Studien- und Prüfungsleistungen nicht denen an der Friedrich-Schiller-Universität Jena entsprechen, ist eine Anrechnung mit Auflagen möglich.
- (2) Zuständig für die Anrechnung von Studienzeiten, Studienleistungen und Prüfungsleistungen ist der Prüfungsausschuss. Vor Feststellungen zur Gleichwertigkeit sind gegebenenfalls Fachvertreter zu hören.
- (3) Werden Studienleistungen und Prüfungsleistungen angerechnet, sind die Noten - soweit die Notensysteme vergleichbar sind - zu übernehmen, in die Berechnung der Gesamtnote einzubeziehen und im Zwischenzeugnis entsprechend gekennzeichnet aufzuführen. Bei nicht vergleichbaren Notensystemen kommt die Umrechnungstabelle ECTS (European Credit Transfer System) zur Anwendung. Die Anrechnung wird im Zeugnis gekennzeichnet. Unbenotet eingebrachte Studien- und Prüfungsleistungen sind als solche zu kennzeichnen.
- (4) Bei Vorliegen der Voraussetzungen entsprechend Abs. 1 besteht ein Rechtsanspruch auf Anrechnung. Die für die Anrechnung erforderlichen Unterlagen sind vom Studenten vorzulegen.
- (5) Unberührt davon bleibt die Zuständigkeit des Landesprüfungsamtes in allen Fragen, die die Erste Staatsprüfung betreffen. Das gilt insbesondere für die Anerkennung von Scheinen, die im Grundstudium an einer anderen Hochschule erworben worden sind und als Zulassungsvoraussetzung für die Erste Staatsprüfung gelten sollen. Entsprechendes gilt für Studienleistungen und Studienzeiten, die an Hochschulen außerhalb des Geltungsbereichs des Hochschulrahmengesetzes erbracht worden sind.

#### **§ 16 Versäumnis, Rücktritt, Täuschung**

- (1) Leistungspunkte werden nicht erteilt, wenn der Kandidat den Prüfungstermin ohne triftigen Grund versäumt oder nach Beginn der Prüfung ohne triftige Gründe zurücktritt. Für andere Leistungsnachweise gilt dies entsprechend.
- (2) Triftige Gründe für ein Versäumnis oder einen Rücktritt nach Abs. 1 müssen dem Prüfer unverzüglich schriftlich angezeigt und glaubhaft gemacht werden. Bei Krankheit des Kandidaten kann die Vorlage eines ärztlichen Attestes und in Zweifelsfällen ein Attest eines von der Universität benannten Arztes verlangt werden. Werden die Gründe anerkannt, so ist dem Kandidaten erneut Gelegenheit zu geben, die betreffende Studienleistung zu erbringen.
- (3) Versucht der Kandidat, das Ergebnis seiner Prüfungs- bzw. Studienleistung durch Täuschung, z.B. Benutzung nicht zugelassener Hilfsmittel, zu beeinflussen, gilt die betreffende Prüfungsleistung als mit nicht ausreichend (5,0) bewertet; die tatsächliche Feststellung wird bei mündlichen Prüfungen von dem jeweiligen Prüfer, bei schriftlichen Prüfungen von dem jeweiligen Aufsichtsführenden getroffen und aktenkundig gemacht. Ein Kandidat, der den ordnungsgemäßen Verlauf einer Prüfung stört, kann von dem jeweiligen Prüfer oder Aufsichtsführenden von der Fortsetzung der Prüfung ausgeschlossen werden; in diesem Fall gilt die betreffende Prüfung ebenfalls mit aktenkundiger Feststellung als nicht ausreichend (5,0).
- (4) Der Kandidat kann innerhalb von zwei Wochen verlangen, dass Entscheidungen nach Abs. 3 vom Prüfungsaus-

schuss überprüft werden. Belastende Entscheidungen sind dem Kandidaten unverzüglich schriftlich mitzuteilen, zu begründen und mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen.

## **II. Zwischenprüfung**

### **§ 17 Ziel und Art der Zwischenprüfung**

- (1) Mit der Zwischenprüfung soll der Kandidat nachweisen, dass er in den grundlegenden Fächern die erforderlichen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten erworben hat, die erforderlich sind, um das Studium mit Erfolg fortzusetzen.
- (2) Die Zwischenprüfung besteht aus zwei kumulativen Fachprüfungen, in denen insgesamt 44 Leistungspunkte aus Modulprüfungen des Grundstudiums nachgewiesen werden müssen. Wenn Mathematik nicht das zweite Prüfungsfach ist, kommt noch eine Prüfung im Fach Mathematik hinzu. Prüfungsfächer sind:
  - Experimentalphysik, bestehend aus den Pflichtmodulen Grundpraktikum I und II, Grundkurs Experimentalphysik I und II, Grundkurs Physik der Materie I (Experimentalphysik I),
  - Theoretische Physik, bestehend aus den Pflichtmodulen Theoretische Mechanik und Elektrodynamik (einschließlich spezielle Relativitätstheorie),
  - Mathematik, wenn dieses Fach nicht als zweites Studienfach gewählt wurde, bestehend aus dem Pflichtmodul Mathematik I für Materialwissenschaftler oder Diplom-Physiker. Darüber hinaus wird empfohlen, weitere zwei Wahlmodule im Fach Mathematik zu absolvieren, die jedoch nicht in die Bewertung der Zwischenprüfung eingehen.

### **§ 18 Bildung der Fachnoten und der Gesamtnote**

- (1) Die zwei Fachnoten in Physik ergeben sich aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Mittel der Pflichtmodule der Fächer Experimentalphysik und Theoretische Physik.
- (2) Die Note der Fachprüfung Experimentalphysik ergibt sich aus den Prüfungsnoten der Pflichtmodule Grundpraktikum I und II, Grundkurs Experimentalphysik I und II, Grundkurs Physik der Materie I (Experimentalphysik III),
- (3) Die Note der Fachprüfung Theoretische Physik ergibt sich aus den Prüfungsnoten der Pflichtmodule Theoretische Mechanik und Elektrodynamik (einschließlich spezielle Relativitätstheorie)
- (4) Wenn Mathematik nicht das zweite Prüfungsfach des Lehramtsstudiums ist, ergibt sich die Note der Fachprüfung Mathematik aus der Prüfungsnote des Pflichtmoduls Mathematik I.
- (5) Die Gesamtnote der Zwischenprüfung ergibt sich aus dem mit den Leistungspunkten gewichteten Mittel der Pflichtmodule des Grundstudiums entsprechend § 12.

### **§ 19 Bestehen der Zwischenprüfung**

- (1) Die Zwischenprüfung soll in der Regel vor Beginn des fünften Semesters abgeschlossen sein. Sie gilt als bestanden, wenn die Nachweise für mindestens 44 Leistungspunkte aus Modulprüfungen des Grundstudiums gemäß § 17 spätestens bis zum Ende des sechsten Semesters erbracht werden.
- (2) Wird diese Frist aus vom Kandidaten zu vertretenden Gründen nicht eingehalten, gilt die Zwischenprüfung als endgültig nicht bestanden.
- (3) Gilt die Zwischenprüfung als nicht bestanden, kann das Lehramtsstudium and Gymnasien im Fach Physik an der Universität Jena nicht fortgesetzt werden.
- (4) Ist die Zwischenprüfung endgültig nicht bestanden oder gilt sie als endgültig nicht bestanden, so erteilt der Vorsitzende des Prüfungsausschusses dem Kandidaten hierüber einen schriftlichen Bescheid, der auch darüber Auskunft gibt, ob und gegebenenfalls in welchem Umfang und innerhalb welcher Frist Prüfungsleistungen der Zwischenprüfung wiederholt werden können.

- (5) Der Bescheid über die nicht bestandene Zwischenprüfung ist mit einer Rechtsbehelfsbelehrung zu versehen. Widersprüche sind innerhalb eines Monats beim Dekan der Fakultät geltend zu machen.

### **§ 20 Zeugnis**

- (1) Über die bestandene Zwischenprüfung wird nach dem Erbringen der letzten erforderlichen Prüfungsleistung ein Zeugnis ausgestellt, in dem die einzelnen Module, Modulnoten und die Gesamtnote ausgewiesen werden. Das Zeugnis wird vom Vorsitzenden des Prüfungsausschusses unterzeichnet. Es trägt das Datum der letzten Prüfungsleistung.
- (2) Hat der Kandidat die Zwischenprüfung nicht bestanden, wird ihm auf Antrag und gegen Vorlage der entsprechenden Nachweise eine schriftliche Bescheinigung ausgestellt, die die erbrachten Prüfungsleistungen und deren Noten sowie die noch fehlenden Prüfungsleistungen enthält und erkennen lässt, dass die Zwischenprüfung nicht bestanden ist.

## **III. Schlussbestimmungen**

### **§ 21 Ungültigkeit der Zwischenprüfung**

- (1) Hat der Kandidat bei der Erbringung von Studienleistungen getäuscht und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zeugnisses bekannt, kann der Prüfungsausschuss nachträglich die Noten für diejenigen Studienleistungen, bei deren Erbringung der Kandidat getäuscht hat, entsprechend berichtigen und die Leistungen ganz oder teilweise für nicht bestanden erklären.
- (2) Vor einer Entscheidung ist dem Betroffenen Gelegenheit zur Äußerung zu geben.
- (3) Das unrichtige Zeugnis ist einzuziehen und gegebenenfalls neu zu erteilen. Eine Entscheidung nach Abs. 1 ist nach einer Frist von fünf Jahren nach Ausstellung des Zeugnisses ausgeschlossen.
- (4) Waren die Voraussetzungen für die Zulassung zu einer Prüfung nicht erfüllt, ohne dass der Kandidat hierüber täuschen wollte und wird diese Tatsache erst nach Aushändigung des Zwischenzeugnisses bekannt, so wird dieser Mangel durch das Bestehen der Prüfung geheilt.

### **§ 22 Einsicht in die Prüfungsakten**

- (1) Dem Studenten wird auf Antrag nach Abschluss der Zwischenprüfung Einsicht in seine schriftlichen Prüfungsarbeiten und in die Prüfungsprotokolle gewährt.
- (2) Der Antrag ist beim Vorsitzenden des Prüfungsausschusses innerhalb von 4 Wochen nach Abschluss des Prüfungsverfahrens zu stellen. Der Vorsitzende des Prüfungsausschusses bestimmt Ort und Zeit der Einsichtnahme.

### **§ 23 Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt am 01.10.2005 für alle Studenten in Kraft, die nach dem Beginn des Wintersemesters 2005 ihr Studium für das Lehramt an Gymnasien im Fach Physik beginnen.

Der Dekan  
der Physikalisch-Astronomischen Fakultät  
der Friedrich-Schiller-Universität Jena

**Anhang I: Studienplan Lehramt Physik an Gymnasien**

Lehrveranstaltung	Nachweise	Leistungspunkte (LP) in den Semestern									Summen
		Grundstudium				Hauptstudium				Prüfung	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<u>Grundstudium</u>											
Experimentalphysik											
- Grundkurs I, II und III	1 LN	8	8	4							
- Grundpraktikum I und II	1 LN			4	4						Σ 28 LP
<u>Theoretische Physik</u>											
- Theoretische Mechanik	1 LN			8							
- Elektrodynamik/ Relativitätstheor.	1 LN				8						Σ 16 LP
<u>Mathematik<sup>1)</sup></u>											
- Mathematik 1 (Werkstoffwiss.)	1 TN	9									9 LP
- Lineare Algebra 1	<i>empfohlen</i>		9								
- Differential- u. Integralrechnung 1			9								
Zwischenprüfung bis spätestens zum Ende des 6. Semesters: $\geq 44$ LP Physik + $\geq 9$ LP Mathematik, wenn Mathematik nicht eins der beiden Prüfungsfächer ist											
<u>Hauptstudium</u>											
<u>Pflichtmodule Physik<sup>2)</sup></u>											
- Elektronik/ Informatik	1 LN					8					8 LP
- Quantentheorie	} 2 LN					8					Σ 16 LP
- Thermodynamik/ Statistische Physik							8				
- Atom- und Molekülphysik							8				
- Festkörperphysik							8				
- Kern- u. Elementarteilchenphysik									8		
<u>Wahlpflichtmodule Physik</u>											
- Astronomie/Astrophysik	} 3 LN										9 LP
- Festkörperphysik/Materialwiss.											
- Gravitations- u. Quantentheorie											
- Optik											
- Physikpraktikum für Fortgeschr.						9					9 LP
<u>Fachdidaktik</u>											
- Physik-Didaktik	1 LN						4	4			
- Phys. Demonstrationspraktikum	1 LN					3	3				Σ 14 LP
Zulassung zur 1. Staatsprüfung: ZP+12 LN bzw. 13 LN, wenn Mathematik nicht eins der beiden Prüfungsfächer ist											
Staatsprüfung											
Staatsprüfung im Fach Physik									15		15 LP
Σ LP in Physik											115
Hausarbeit									20		20
Σ LP im 2. Fach											115
Σ LP in Erziehungswissenschaften											20
LP insgesamt											270

<sup>1)</sup> Der Teilnahmenachweis zu den mathematischen Übungen ist nur erforderlich, wenn Mathematik nicht das zweite Prüfungsfach ist. Der Besuch der Lehrveranstaltungen elementare Algebra und Analysis 1 wird darüber hinaus als Grundlage für die physikalischen Fächer dringend empfohlen.

2) Wird Kunsterziehung oder Musik als erstes Fach gewählt, entfallen folgende Leistungsnachweise:

- ein Leistungsnachweis zur Elektronik/ und den Grundlagen der Informatik
- ein Leistungsnachweis aus den Bereichen Quantentheorie, Thermodynamik/Statistische Physik, Atom- und Molekülphysik, Festkörperphysik, Kern- und Elementarteilchenphysik
- ein Leistungsnachweis aus den Gebieten der Wahlpflichtbereiche

Die kumulative Zwischenprüfung ist bestanden, wenn mindestens 44 Leistungspunkte (LP) erreicht sind. Die Fachnoten der Zwischenprüfung ergeben sich aus den mit den LP gemittelten Modulnoten der jeweiligen Fächer.

## **Anhang II: Module**

### **1. Grundstudium**

#### **1.1 Experimentalphysik**

***Pflichtmodule:***

Grundkurs Physik I: Mechanik, Wärmelehre (1. Semester)  
Grundkurs Physik II: Elektrizitätslehre, Optik (2. Semester)  
Grundkurs Physik der Materie I (3. Semester)  
Grundpraktikum Physik I (3. Semester)  
Grundpraktikum Physik II (4. Semester)

#### **1.2. Theoretische Physik**

***Pflichtmodule:***

Theoretische Mechanik (3. Semester)  
Elektrodynamik (4. Semester)

#### **1.3 Mathematik**

**Pflichtmodule:**

- Mathematik I: Differential -und Integralrechnung 1 für Materialwissenschaftler (1. Semester)

**Wahlmodule**

- Mathematik II: Lineare Algebra u. Analytische Geometrie 1 (2. Semester)
- Mathematik III: Differential -und Integralrechnung 2 (2. Semester)

## **2. Hauptstudium**

### **2.1 Physik**

**Pflichtmodule:**

- Elektronik/Informatik (5. Semester)

**Wahlpflichtmodule**

- Atom- und Molekülphysik: (5. Semester)
- Quantenmechanik I (5. Semester)
- Thermodynamik/Statistische Physik (6. Semester)
- Festkörperphysik (6. Semester)
- Kern- und Elementarteilchenphysik (8. Semester)
- Physikalisches Fortgeschrittenen-Praktikum (5. Semester)
- Astronomie/Astrophysik
- Festkörperphysik/Materialwissenschaft
- Gravitations- und Quantentheorie
- Optik

### **2.2 Fachdidaktik**

**Pflichtmodule:**

- Physikalisches Demonstrationspraktikum I (5. Semester)
- Physikalisches Demonstrationspraktikum II (6. Semester)
- Physik-Didaktik I (6. Semester)
- Physik-Didaktik I (7. Semester)

## 1. Grundstudium

### 1.1 Experimentalphysik Pflichtmodule

Modulbezeichnung:	Grundkurs Experimentalphysik I
ggf. Untertitel:	Mechanik, Wärmelehre
Modulverantwortliche(r):	Prof. C. Ronning
Dozent(in):	Prof. C. Ronning im WS 2008, Prof. Paulus ab SS 2009
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul im 1. Semester Physik Bachelor Pflichtmodul im 1. Semester Physik-Lehramt an Gymnasien und Regelschulen Wahlmodul Informatik-Diplom und Mathematik-Diplom
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS; Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand:	Präsenzstudium: Vorlesung: 60 h; Übungen: 30 h Eigenstudium: Vorlesung: 100 h; Übungen: 30 h; Klausur: 20 h
Leistungspunkte:	8
Zulassungsvoraussetzungen / Empfehlungen:	Der Besuch des Mathematik-Vorkurses wird empfohlen
Lernziele / Kompetenzen:	Grundlegende Kenntnisse der Experimentalphysik, insbesondere Mechanik, Akustik und Wärmelehre
Inhalt:	Newtonsche <b>Mechanik</b> ; Energie- und Impulserhaltung; Drehbewegungen, Drehimpuls; Mechanik deformierbarer Körper; Schwingungen und Wellen; <b>Wärmelehre</b> : Temperatur, kinetische Gastheorie; reale Gase, Phasenumwandlungen; Hauptsätze der Thermodynamik
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben und Klausur am Ende des Semesters
Medienformen:	Tafel, Overhead, Filme
Literatur:	Alonso-Finn: Physik (Oldenbourg) Berkeley Physik Kurs 1/3/5 (Vieweg) Dransfeld/Kienle/Kalvius: Physik I (Oldenbourg) Gerthsen: Physik (Springer) Tipler: Physik (Spektrum); Wegener: Physik für Hochschulanfänger (Teubner)

Modulbezeichnung:	Grundkurs Experimentalphysik II
ggf. Untertitel	Elektrodynamik/Optik
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. G. Paulus
Dozent(in):	Prof. Dr. G. Paulus im WS 2008, Prof. Dr. C. Spielmann ab SS 2009
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul im 2. Semester für die Studiengänge Physik Bachelor, Lehramt im Fach Physik, Wahlmodul für Nebenfächler (Mathematik, Geowissenschaften u. a.). Voraussetzung für den Modul Grundkurs Physik der Materie 1
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Übung: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 60 Lösen von Übungsaufgaben: 60 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen	Modul Grundkurs Experimentalphysik I: Mechanik/Wärmelehre
Lernziele / Kompetenzen:	- Vermittlung der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Elektrodynamik und Optik - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben aus diesen Gebieten
Inhalt:	<u>Elektrizität und Magnetismus</u> Elektrostatik Stationäre Ströme Permanentmagnete Magnetfeld stationärer Ströme Kraftwirkungen Elektromagnetische Induktion Materie im Magnetfeld Maxwellsche Gleichungen Wechselstrom Ladungstransportprozesse <u>Optik</u> Optisches Strahlungsfeld Geometrische Optik Wellenoptik Polarisation
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Kurzarbeiten. Mündliche Prüfung (30 bis 60 Minuten)
Medienformen:	Medienunterstützte Vorlesung mit Hörsaalexperimenten und Übungen
Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik von Bergmann/Schaefer, Demtröder, Gerthsen, Halliday, Pohl, Tipler,

Modulbezeichnung:	Grundkurs Physik der Materie I
ggf. Untertitel	Atome, Kerne, Festkörper
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. W. Wesch
Dozent(in):	Prof. Dr. W. Wesch im WS, Prof. Dr. F. Wyrowski im SS
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul im 3. Semester für die Studiengänge Physik Bachelor und Lehramt Physik, Wahlmodul für Nebenfächler (Mathematik, Geowissenschaften u. a.). Voraussetzung für den Modul Grundkurs Physik der Materie II
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 30, Übung: 15 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 30 Lösen von Übungsaufgaben: 30 Prüfungsvorbereitung: 15 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 120 Stunden
Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen	Erfolgreicher Abschluss des Moduls Grundkurs Experimentalphysik II
Lernziele / Kompetenzen:	- Vermittlung der grundlegenden Begriffe, Phänomene und Konzepte der Atom-, Kern- und Festkörperphysik - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben aus diesen Gebieten
Inhalt:	Atomphysik Kernphysik Festkörperphysik
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Kurzarbeiten. Semesterabschlussklausur (30 bis 60 Minuten)
Medienformen:	Medienunterstützte Vorlesung mit Hörsaalexperimenten und Übungen
Literatur:	Lehrbücher der Experimentalphysik von Bergmann/Schaefer, Demtröder, Gerthsen, Halliday, Tipler,

Modulbezeichnung:	Grundpraktikum Experimentalphysik I
ggf. Untertitel	GP1
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Förster
Dozent(in):	Priv.Doz. Dr. H. G. Walther
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtkurs für den Studiengang Physik Bachelor und Lehramt Physik Voraussetzung für den Modul GP2, GP3
Lehrform / SWS:	Praktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> 48 Praktikum <u>Selbststudium:</u> 36 Vorbereitung (Versuch) 36 Nacharbeit (Protokoll) <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 120 Stunden
Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen:	Teilnahme am Modul Grundkurs Experimentalphysik I „Mechanik, Wärmelehre“
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung von Grundkenntnissen der Messtechnik Abschätzung von Messabweichungen Messaufgaben zu den Grundlagen der klassischen Physik
Inhalt:	Mechanik Wärmelehre
Studien- und Prüfungsleistungen:	12 Praktikumsversuche mit Protokoll, 3 mündliche Prüfungen
Medienformen:	Einführungsvorlesung Experimente (teilweise PC-unterstützt)
Literatur:	- Physikalisches Grundpraktikum für Studenten der Physik, Heft 1 (FSU Jena) - Eichler, Kronfeldt, Sahn - Ilberg, Kröttsch, Geschke

Modulbezeichnung:	Grundpraktikum Experimentalphysik II
ggf. Untertitel	GP2
Semester:	2. Semester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. E. Förster
Dozent(in):	Priv.Doz. Dr. H. G. Walther
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtkurs für den Studiengang Physik Bachelor und Lehramt Physik Voraussetzung für den Modul GP3
Lehrform / SWS:	Praktikum, 3 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> 48 Praktikum <u>Selbststudium:</u> 36 Vorbereitung (Versuch) 36 Nacharbeit (Protokoll) <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 120 Stunden
Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen:	Modul Grundkurs Experimentalphysik I „Mechanik, Wärmelehre“ Teilnahme am Modul Grundkurs Experimentalphysik II „Elektrodynamik/Optik“
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung von Grundkenntnissen der Messtechnik Abschätzung von Messabweichungen Messaufgaben zu den Grundlagen der klassischen Physik, insbesondere Wärmelehre und Optik
Inhalt:	Wärmelehre Elektrophysik Optik
Studien- und Prüfungsleistungen:	12 Praktikumsversuche mit Protokoll, 3 mündliche Prüfungen
Medienformen:	Experimente (teilweise PC-unterstützt)
Literatur:	- Skripte zum Physikalischen Grundpraktikum für Studenten der Physik (FSU Jena) - Eichler, Kronfeldt, Sahn - Ilberg, Kröttsch, Geschke

**1. Grundstudium**  
**1.2 Theoretische Physik**  
**Pflichtmodule**

Modulbezeichnung:	Theoretische Mechanik
ggf. Untertitel	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. R. Meinel
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul für die Studiengänge Physik Bachelor (im 2. Semester), Lehramt im Fach Physik, Nebenfächler (Mathematik, Geowissenschaften u. a.). Voraussetzung für den Modul Elektrodynamik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Übung: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 60 Lösen von Übungsaufgaben: 60 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen:	Module Mathematische Methoden der Physik, Mathematik I und II
Lernziele / Kompetenzen:	- Vermittlung der Grundlagen und Methoden der klassischen Mechanik - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben aus diesem Gebiet
Inhalt:	Mechanik eines Massenpunktes Massenpunktsysteme d'Alembertsches Prinzip Lagrange-Gleichungen 1. und 2. Art Starrer Körper und Kreiseltheorie Hamiltonsche Formulierung Einführung in die spezielle Relativitätstheorie
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Kurzarbeiten Mündliche Prüfung (30 bis 60 Minuten)
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbücher der theoretischen Physik von z.B. Sommerfeld, Landau/Lifschitz, Scheck; Stephani/Kluge: Theoretische Mechanik

Modulbezeichnung:	Grundkurs Theoretische Physik: Elektrodynamik
ggf. Kürzel	Elektrodynamik
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. D.-G. Welsch
Dozent(in):	
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul für die Studiengänge Physik Bachelor (3. Semester), Lehramt im Fach Physik, Nebenfächler (Mathematik, Geowissenschaften etc.)
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60 h, Übung: 30 h <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 60 h Lösung der Übungsaufgaben: 60 h Prüfungsvorbereitung: 30 h Gesamtarbeitsaufwand: 240 h
Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen:	Module Experimentalphysik Elektrodynamik/Optik, Mathematische Methoden der Physik, Theoretische Mechanik
Lernziele / Kompetenzen:	- Denken in und Arbeiten mit feldtheoretischen Kategorien - Erkennen der Einheit und Vielfalt elektromagn. Erscheinungen - Ästhetik in sich geschlossener physikalischer Theorien - Fundamentalität des Relativitätsprinzips
Inhalt:	- feldtheoretische Grundbegriffe - differentielle und integrale Maxwell-Gleichungen - mikroskopische und makroskopische Elektrodynamik - Elektrostatik und Magnetostatik - quasistationäre Felder - Erzeugung und Ausbreitung elektromagnetischer Wellen - Lorentz-Transformation und Kovarianz - Hamilton-Prinzip und Lagrange-Formalismus
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Kurzreferat, Schriftliche Prüfung (2 h)
Medienformen:	Script-gestützte Vorlesung mit Übungen
Literatur:	Lehrbücher der Theoretischen Physik: Jackson, Sommerfeld, Landau/Lifschitz, Nolting, Greiner etc.

**1. Grundstudium**  
**1.3 Mathematik**

Modulbezeichnung:	Differential -und Integralrechnung 1
ggf. Kürzel	Analysis 1
Semester:	Wintersemester und Sommersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Lenz
Dozent(in):	Prof. Dr. Lenz
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul für Mathematik-Diplom, Wirtschaftsmathematik-Diplom, Mathematik-Lehramt (Gymnasium), Physik Bachelor
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Übung: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit Vorlesung 60, Übung 60 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen:	keine
Lernziele / Kompetenzen:	Der Modul umfasst die Grundlagen der Analysis und ist daher für das Mathematik- und das Physikstudium insgesamt von großer Bedeutung.  Kennen lernen der grundlegenden Begriffsbildungen der Analysis, Erlernen der typischen Beweismethoden,  Entwicklung der analytischen Denkweise,  Aneignung solider praktischer Fertigkeiten im Umgang mit dem Kalkül
Inhalt:	Reelle und komplexe Zahlen Konvergenz von Folgen und Reihen Grenzwerte und Stetigkeit von Funktionen Differentialrechnung und Integralrechnung in IR
Studien- und Prüfungsleistungen:	aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur,
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

Modulbezeichnung:	Lineare Algebra u. Analytische Geometrie 1
ggf. Kürzel	Algebra/ Geometrie 1
ggf. Untertitel	
Semester:	Wintersemester
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. B. Külshammer, Prof. Dr. M. Zähle
Dozent(in):	Professoren und Privatdozenten der Algebra und Geometrie
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul für Mathematik-Diplom, Wirtschaftsmathematik-Diplom, Mathematik-Lehramt (Gymnasium), Physik Bachelor
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Übung: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit Vorlesung 60, Übung 60 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen:	
Lernziele / Kompetenzen:	Der Modul umfasst die Grundlagen der Linearen Algebra und Analytischen Geometrie und ist daher für das Mathematikstudium insgesamt von großer Bedeutung. Kennen lernen der grundlegenden algebraischen und geometrischen Begriffsbildungen, Entwicklung des Denkens in abstrakten Strukturen und Vertiefung der geometrischen Anschauung, Bekannt machen mit dem axiomatisch deduktiven Aufbau Mathematischer Theorien, Aneignung solider praktischer Fertigkeiten im Umgang mit dem Kalkül.
Inhalt:	Grundbegriffe aus der Mengenlehre und Logik, Grundbegriffe der Algebra (Gruppen, Körper), Vektorräume, lineare Abbildungen, Matrizen und Determinanten, lineare Gleichungssysteme, Eigenwerte und Eigenvektoren, affine Geometrie, euklidische Geometrie
Studien- und Prüfungsleistungen:	aktive Teilnahme an den Übungen, Klausur
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbücher nach Empfehlung der Dozenten

**Wahlmodule**

Modulbezeichnung:	Mathematische Methoden der Physik
ggf. Untertitel	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Lotze
Dozent(in):	Prof. Dr. Lotze
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul im 1. Semester für die Studiengänge Physik Bachelor, Lehramt im Fach Physik Voraussetzung für die Module Theoretische Mechanik und Elektrodynamik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 2 SWS Übung: 1 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 30, Übung: 15 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 30 Lösen von Übungsaufgaben: 30 Prüfungsvorbereitung: 15 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 120 Stunden
Leistungspunkte:	4
Voraussetzungen	Teilnahme am Vorkurs Mathematik für Studienanfänger wird empfohlen
Lernziele / Kompetenzen:	- Vermittlung grundlegender mathematischer Begriffe und Methoden, deren Kenntnis und Beherrschung für das Verständnis der Theoretischen Mechanik and Elektrodyamik erforderlich ist. - Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Aufgaben
Inhalt:	Gewöhnliche lineare Differentialgleichungen 1. und 2. Ordnung mit konstanten Koeffizienten; Besondere Berücksichtigung erzwungener, gedämpfter Schwingungen. Vektoranalysis: Differentialoperatoren und Integralsätze, krummlinige Orthogonalkoordinaten (ebene Polar-, Zylinder-, Kugelkoordinaten), Eindimensionale, homogene Wellengleichung
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Semesterabschlussklausur
Medienformen:	
Literatur:	Lehrbücher der Mathematik für Physiker, die die Handhabung der Methoden in den Vordergrund stellen, z.B. Kallenrode, Rechenmethoden der Physik (Springer)

**2. Hauptstudium****2.1 Physik**

Modulbezeichnung:	Quantenmechanik I
ggf. Kürze	QM I
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Wipf
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Pflichtmodul für die Studiengänge Physik Bachelor (4. Semester) und Lehramt Physik (5. Semester), Nebenfächler (Mathematik, Geowissenschaften u. a.). Voraussetzung für den Modul Grundkurs Thermodynamik/Statistik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Übung: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Übung: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Übung): 50 Lösen von Übungsaufgaben: 80 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 250 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen:	Module Theoretische Mechanik und Elektrodynamik
Lernziele / Kompetenzen:	Die Studenten lernen die physikalischen und mathematischen Grundbegriffe und Methoden der Beschreibung von physikalischen Systemen in der Quantenmechanik kennen. Sie entwickeln die Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von einfachen Aufgaben und Erkennen der zugrunde liegenden Strukturen. Die Vorlesung soll ein Verständnis der weiterführenden Module ermöglichen.
Inhalt	Anfänge der Quantentheorie Wellenmechanik Mathematischer Formalismus Observable, Zustände und Unbestimmtheit Eindimensionale Systeme, Tunneleffekt, Resonanzen Der harmonische Oszillator, Teilchenzahldarstellung Zeitentwicklung und Bilder Symmetrien, Drehimpuls Zentralkräfte, Wasserstoffatom Geladene Teilchen im elektromagnetischen Feld Stationäre Näherungsverfahren
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben, aktive Teilnahme an den Übungen, Kurzarbeiten Schriftliche oder mündliche Prüfung
Medienformen:	Tafelvorlesung mit begleitenden Übungen; Computerunterstützte Demonstrationen, schriftliches Begleitmaterial
Literatur:	Lehrbücher der Theoretischen Physik, z.B.: Landau-Lifschitz III, F. Schwabl, W. Nolting V, T. Fließbach III, G. Baym, K. Gottfried und T.M. Yan, Cohen-Tannoudji

Modulbezeichnung:	Atom- und Molekülphysik
ggf. Kürzel	AMQ
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. A. Tünnermann
Dozent(in):	Prof. Tünnermann
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik -Diplom (5. Semester) und Lehramt Physik
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Seminar: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Seminar): 90 Lösen von Übungsaufgaben: 30 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen:	Vordiplom Physik beziehungsweise 120 LP
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung der grundlegenden Begriffe, Phänomene, Methoden und Konzepte der Atom- und Molekülphysik sowie der optischen Spektroskopie Entwicklung von Fähigkeiten zum selbständigen Lösen von Problemen und Aufgaben aus dem Gebiet der Atom- und Molekülphysik
Inhalt:	- Wasserstoff-Atom - Mehrelektronenatome - Feinstruktur / Hyperfeinstruktur - Atome im Magnetfeld und elektrischen Feld - Moleküle - Methoden der Spektroskopie
Studien- und Prüfungsleistungen:	Seminare + Übungsaufgaben Klausur
Medienformen:	Medienunterstützte Vorlesung z. T. mit Experimenten
Literatur:	Haken-Wolf: Atom- und Quantenphysik; Hittmair: Lehrbuch der Quantentheorie; Landau-Lifschitz: Lehrbuch Quantenmechanik

Modulbezeichnung:	Festkörperphysik
ggf. Kürzel	FKP
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. P. Seidel
Dozent(in):	
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik-Diplom (6. Semester), Materialwissenschaft, Physik Lehramt
Lehrform / SWS:	Vorlesung: 4 SWS + Übung/Seminar: 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Seminar: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Seminar): 90 Lösen von Übungsaufgaben: 30 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte:	8
Voraussetzungen:	Vordiplom Physik beziehungsweise 120 LP
Lernziele / Kompetenzen:	Vermittlung von Grundkenntnissen zum Aufbau von Festkörpern Einführung in Grundeffekte der Festkörperphysik Fähigkeiten sich selbst weiterzubilden
Inhalt:	Struktur idealer Kristalle Gitterfehler realer Kristalle Bindungsverhältnisse im Kristall Dynamik des Kristallgitters, thermische Eigenschaften Elektronen im Festkörper, elektrische Eigenschaften spezielle Eigenschaften (Dielektrika, Magnetismus, Supraleitung) nichtkristalline Festkörper (amorphe, Legierungen, Keramiken)
Studien- und Prüfungsleistungen:	Übungsaufgaben Schriftliche Prüfung
Medienformen:	Vorlesung unter Nutzung neuer Medien; Seminar/Übung mit Aufgaben und ergänzenden Kapiteln
Literatur:	Lehrbücher zu den Grundlagen der Festkörperphysik

Modulbezeichnung:	Kern- und Elementarteilchenphysik
ggf. Kürzel	
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. Wesch
Dozent(in):	
Sprache:	deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Wahlpflichtmodul im Studiengang Physik-Diplom (8. Semester), Physik-Lehramt (8. Semester)
Lehrform / SWS:	Vorlesung 4 SWS; Seminar/Übungen 2 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Vorlesung: 60, Seminar: 30 <u>Selbststudium:</u> Nacharbeit (Vorlesung, Seminar): 90 Lösen von Übungsaufgaben:30 Prüfungsvorbereitung: 30 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 240 Stunden
Leistungspunkte	8
Voraussetzungen:	Zulassungsvoraussetzung: 120 LP bzw. Vordiplom Erfolgreiche Teilnahme an Quantenphysik II wird empfohlen
Lernziele / Kompetenzen:	Wesentliche Kenntnisse der physikalischen Grundlagen der Photovoltaik; Konzepte der Solarzellen; Zellentypen
Inhalt:	Erzeugung und Nachweis von Teilchen; Streuprozesse; Quarks, Gluonen und starke Wechselwirkung; Schwache Wechselwirkung; Standardmodell; Zusammengesetzte Systeme (Quarkonia, Kerne)
Studien- und Prüfungsleistungen:	Teilnahme an den Übungen Klausur
Medienformen:	Tafel, Overhead; Video-Präsentationen
Literatur:	Lehrbücher der Elementarteilchenphysik/Kernphysik Bethge/Schröder: Elementarteilchen (Wiss. Buchges.); Das/Ferbel: Kern- und Teilchenphysik (Spektrum); Frauenfelder/Henley: Teilchen und Kerne (Oldenbourg); Klapdor/Staudt: Teilchenphysik ohne Beschleuniger (Teubner); Povh/.....: Teilchen und Kerne (Springer);

Modulnummer	Imma WS2005 bis SS2007
Modulbezeichnung:	Physik. Fortgeschrittenenpraktikum für Lehramtstudenten
Modulverantwortliche(r):	Prof. Dr. C. Ronning
Dozent(in):	Dr. B. Schröter
Sprache:	Deutsch
Zuordnung zu den Studiengängen	Wahlpflichtmodul für den Studiengang Physik-Lehramt (Gymnasium) im 5. oder 6. Semester <sup>1)</sup>
Lehrform / SWS:	Praktikum: 6 SWS
Arbeitsaufwand:	<u>Präsenzstunden:</u> Praktikum: 90 Proseminar: 30 <u>Selbststudium:</u> Versuchsvorbereitung: 40 Versuchsauswertung/Ausarbeitung: 50 Präsentationserstellung: 60 <u>Gesamtarbeitsaufwand:</u> 270 Stunden
Leistungspunkte:	9
Voraussetzungen:	Module Grundpraktikum , Experimentalphysik I und II sowie Physik der Materie I und II
Lernziele / Kompetenzen:	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Selbständige Einarbeitung in eine spezielle physikalische Fragestellung.</li> <li>– Selbständige Erarbeitung experimenteller Kenntnisse und Fertigkeiten auf verschiedenen Teilgebieten der Physik.</li> <li>– Kenntnis wichtiger physikalischer Experimentiertechniken.</li> <li>– Fähigkeiten zum selbständigen Experimentieren: Versuchsplanung, Aufbau von Messanordnungen, Messung, Protokollierung, rechnergestützte Datenerfassung und Datenauswertung, Ergebnisdarstellung.</li> </ul>
Inhalt:	Planung, Durchführung, Protokollierung, Auswertung und Interpretation physikalischer Experimente aus unterschiedlichen Teilgebieten der Physik: Optik, Atom- und Molekülphysik, Laserphysik, Festkörper- und Tieftemperaturphysik, Röntgenphysik, Kernphysik, elektronische Messtechnik, Nanostrukturen/Analyse.
Voraussetzung für die Zulassung zur Modulprüfung (Prüfungsvorleistungen)	Erfolgreicher Abschluss von 3 Praktikumsversuchen einschließlich der dazugehörigen Prüfungen und schriftlichen Ausarbeitungen sowie regelmäßige Teilnahme und ein Vortrag im Proseminar
Voraussetzung für die Vergabe von Leistungspunkten (Prüfungsform):	Die Versuchsnoten ergeben sich aus jeweils 3 Teilnoten: Versuchsvorbereitung und -durchführung, schriftliche Prüfung, schriftliche Ausarbeitung. Für jeden erfolgreich abgeschlossenen Versuch wird ein Leistungsnachweis erteilt.
Medienformen:	Physikalische Experimente, Mess- und Datenverarbeitungstechnik, rechnergestützte Ausarbeitungen
Literatur:	Versuchsanleitungen, Lehrbücher der Experimentalphysik von Bergmann/Schaefer, Demtröder, Gerthsen und Spezialliteratur