



# Amtliche Bekanntmachungen

---

Jahrgang 2012

Nr. 35

Rostock, 11.10.2012

---

Studienordnung für den Masterstudiengang Physik der Universität  
Rostock vom 14. Mai 2012

Anlage 1: Regelstudienplan

Anlage 2: Modulbeschreibungen



## **Studienordnung für den Masterstudiengang Physik der Universität Rostock**

Vom 14. Mai 2012

Aufgrund des § 2 Absatz 1 in Verbindung mit § 114 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der Fassung der Bekanntmachung vom 25. Januar 2011 (GVOBl. M-V S. 18) und des § 39 Absatz 1 des Landeshochschulgesetzes in der bis zum 31. Dezember 2010 geltenden Fassung hat die Universität Rostock die nachstehende Studienordnung für den Masterstudiengang Physik als Satzung erlassen:

### **Inhaltsübersicht**

- § 1 Geltungsbereich
- § 2 Studienziel
- § 3 Studienbeginn und Studiendauer
- § 4 Studienstruktur, Arbeitsbelastung und Leistungspunkte
- § 5 Lehr- und Lernformen
- § 6 Prüfungsformen
- § 7 Modulübersicht
- § 8 Studienberatung
- § 9 Inkrafttreten

Anlage 1: Regelstudienplan

Anlage 2: Modulbeschreibungen

### **§ 1 Geltungsbereich**

Die Studienordnung regelt Inhalt und Aufbau des Studiums im Masterstudiengang Physik an der Universität Rostock auf der Grundlage der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physik der Universität Rostock vom

### **§ 2 Studienziel**

(1) Das Studium erweitert die in einem vorangegangenen Bachelorstudium vermittelten inhaltlichen und methodischen Grundlagen des Faches. Es befähigt zum Verständnis und zur wissenschaftlichen Anwendung grundlegender Erkenntnisse der Physik. Die Ausbildung hat das Ziel, die Studierenden auf der Basis vermittelter Methoden- und Systemkompetenzen sowie unterschiedlicher wissenschaftlicher Sichtweisen zu eigenständiger Forschungsarbeit anzuregen. Die Studierenden

erwerben die Fähigkeit komplexe Problemstellungen aufzugreifen und sie mit wissenschaftlichen Methoden auch über die aktuellen Grenzen des Wissensstandes hinaus zu lösen. Lehrinhalte und – formen basieren in stärkerem Maße auf der Einheit von Lehre und Forschung und vermitteln über das Grundlagen- und Fachwissen hinaus Methoden- und Systemkompetenz. Entsprechend diesen forschungsorientierten Zielen soll die Lehre getragen werden von Lehrenden, die vor allem aus eigener aktiver Forschung schöpfen.

(2) Die im Studium vermittelten soliden Kenntnisse und Fähigkeiten in Physik, Mathematik und in einem weiteren Wahlfach sichern dem Master in Physik ein breites Berufsfeld, das unter anderem umfasst:

Grundlagenforschung an Universitäten, Hochschulen, Instituten, Angewandte Forschung und Entwicklung in der Industrie, Entwicklung und Einsatz von Mess- und Prüftechnik, Betreuung von Diagnose- und Therapieverfahren in der Medizin, Leitung und Management in innovativen Unternehmen, Gutachter- und Beratertätigkeit, Planungs- und Verwaltungsaufgaben in Behörden, sowie Einsatzmöglichkeiten in vielen Bereichen der Wirtschaft, in denen fundierte mathematisch-naturwissenschaftliche Kenntnisse Grundlage für die Entwicklung neuer Produkte und Herstellungsverfahren sind.

(3) Mit dem erfolgreichen Absolvieren des Masterstudienganges Physik erlangen die Studierenden den akademischen Grad „Master of Science“ (M.Sc.). Mit dem Masterabschluss werden die Grundvoraussetzungen für eine weitere wissenschaftliche Qualifikation erworben. Der erfolgreiche Abschluss als Master of Science ist allgemein die Zulassungsvoraussetzung für die Durchführung von Promotionsvorhaben, in denen die Fähigkeiten zu eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit weiter entwickelt und vertieft werden. Auf Antrag der Kandidatin/des Kandidaten kann unter Einrechnung der im Rahmen der an der Universität Rostock durch den vorangegangenen Bachelor-Abschluss im Studiengang Physik erworbenen Leistungspunkte mit mindestens 300 Leistungspunkten aufgrund der Gleichwertigkeit der erbrachten Studien- und Prüfungsleistungen mit denen des Diplomstudienganges Physik, anstelle des Mastergrades auch der Grad Diplomphysikerin/Diplomphysiker (Dipl.-Phys.) verliehen werden. Gleiches gilt unter Anrechnung der in anderen Bachelorstudiengängen erworbenen Leistungspunkte, wenn das Vorliegen der in Satz 1 genannten Voraussetzungen durch den Prüfungsausschuss festgestellt wird.

### **§ 3**

#### **Studienbeginn und Studiendauer**

(1) Das Studium im Masterstudiengang Physik kann an der Universität Rostock zum Wintersemester und Sommersemester begonnen werden.

(2) Als genereller Zugang zum Masterstudiengang Physik ist ein erster Hochschulabschluss erforderlich. Im Einzelnen gelten für den Einstieg in das Masterstudium die in § 1 der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physik der Universität Rostock festgelegten Zugangsvoraussetzungen.

(3) Die Regelstudienzeit für den Masterstudiengang Physik beträgt vier Semester. Das Lehrangebot erstreckt sich über drei Semester. Das vierte Semester ist für die

Erstellung der Masterarbeit vorgesehen. Die Masterarbeit, einschließlich Kolloquium, ist eine Prüfungsleistung, die mit 30 Leistungspunkten bewertet wird. Insgesamt sind 120 Leistungspunkte zu erwerben. Die Studienordnung gewährleistet, dass die Regelstudienzeit eingehalten werden kann.

#### **§ 4**

### **Studienstruktur, Arbeitsbelastung und Leistungspunkte**

(1) Das Masterstudium ist modular aufgebaut und gegliedert in eine

- Aufbauphase im 1. und 2. Semester und in eine
- Forschungsphase im 3. und 4. Semester.

Im Masterstudium sind Module im Umfang von 120 Leistungspunkten (LP) zu absolvieren.

Die Aufbauphase besteht aus zwei Pflichtmodulen, sechs Wahlpflichtmodulen aus dem Gebiet der Physik und zwei weiteren nichtphysikalischen Wahlmodulen aus dem Lehrangebot der Universität Rostock. Die Forschungsphase besteht aus zwei Pflichtmodulen, einem Wahlpflichtmodul (aus dem Angebot des 1. Fachsemesters) sowie der Masterarbeit. Spätestens mit Beginn der Forschungsphase ist eine Vertiefungsrichtung auszuwählen, in der die Pflichtmodule der Forschungsphase und die Masterarbeit zu absolvieren sind. Die angebotenen Vertiefungsrichtungen sind:

- Moleküle, Cluster und Plasmen (MCP),
- Photonik (PHO),
- Nanotechnologien und Neue Materialien (NNM),
- Atmosphärenphysik und Ozeanographie (APO).

Diese dienen zur Orientierung für ein sinnvoll strukturiertes Studium und entsprechen dem Forschungsprofil des Instituts für Physik. Die Übersicht in § 7 enthält die Zuordnung der einzelnen Module zu den jeweiligen Vertiefungsrichtungen.

(2) Während der Aufbauphase sind Pflichtmodule im Umfang von 12 LP zu belegen, die die weiteren fachlichen Voraussetzungen in Experimentalphysik und Theoretischer Physik zum Verständnis der Vertiefungsrichtungen legen. Im physikalischen Wahlpflichtbereich sind Wahlpflichtmodule im Umfang von 36 LP zu belegen, wobei empfohlen wird, davon 24 LP bereits in der gewählten Vertiefungsrichtung zu belegen. Aus dem nichtphysikalischen Wahlbereich sind Module im Umfang von 12 LP zu belegen. Näheres ist in Absatz 4 geregelt.

(3) Während der Forschungsphase sind aus der gewählten Vertiefungsrichtung, in der auch die Masterarbeit angefertigt wird, ein Modul im Umfang von 12 LP zur Vertiefung und ein Modul im Umfang von 12 LP zur Spezialisierung zu belegen. Darüber hinaus ist ein weiteres Wahlpflichtmodul im Umfang von sechs LP aus dem physikalischen Wahlpflichtbereich, das nicht zur gewählten Vertiefungsrichtung gehört, zu belegen. Im 4. Fachsemester ist in einer der Vertiefungsrichtungen eine Masterarbeit (30 LP) mit einer Bearbeitungszeit von 20 Wochen anzufertigen.

(4) Neben den Modulen des Faches Physik sind Module in einem nichtphysikalischen Wahlbereich im Umfang von insgesamt 12 LP (bzw. bis zur vollständigen Modularisierung der Studiengänge insgesamt 8 SWS) nach dem Angebot der in anderen Masterstudiengängen (bzw. bis zur vollständigen Modularisierung der Studiengänge aus dem Hauptstudium der Diplomstudiengänge) der Universität Rostock angebotenen Lehrveranstaltungen zu belegen.

(5) Die empfohlene Abfolge der Module beschreibt der Regelstudienplan in Anlage 1. Die Beschreibung der einzelnen regelmäßig angebotenen Module (Modulhandbuch) ist in Anlage 2 ausgeführt.

(6) Nach erfolgreich abgelegter Modulprüfung erhalten die Studentinnen und Studenten die entsprechend der Modulbeschreibung (Anlage 2) ausgewiesene Anzahl an Leistungspunkten. Der veranschlagte Arbeitsaufwand zur Teilnahme an den Lehrveranstaltungen eines Moduls sowie deren Vor- und Nachbereitung ist in Anlage 2 (Modulbeschreibung) angegeben. Durch die erfolgreiche Absolvierung der Module sowie der Masterarbeit werden insgesamt 120 Leistungspunkte erreicht. Durch den Besuch zusätzlicher Module können weitere Leistungspunkte erworben werden.

(7) Die Lehrveranstaltungen eines Moduls werden in der Vorlesungszeit eines Semesters angeboten.

(8) Das Studium ist so geregelt, dass Hochschulwechsel, Studiensemester im Ausland sowie Studienunterbrechungen möglich sind. Dabei wird für ein Auslandsstudium das 2. Fachsemester empfohlen.

(9) Für alle inhaltlichen Fragen der Module sind die Lehrverantwortlichen eines Moduls zuständig. Die in einem Semester angebotenen Module und die Lehrenden werden spätestens eine Woche vor Beginn des jeweiligen Semesters vom Studienbüro durch ortsüblichen Aushang bekannt gegeben.

(10) Ein ordnungsgemäßes Studium setzt den Besuch der Lehrveranstaltungen der Module des Masterstudienganges Physik voraus. Die Kontaktzeiten sind von den Studierenden eigenverantwortlich durch ein angemessenes Selbststudium zu ergänzen.

## § 5

### Lehr- und Lernformen

(1) Der Lehrstoff wird in Form von Vorlesungen (V), Übungen (Ü), Seminaren (S), Praktika (P), Exkursionen (E), Projektveranstaltungen (PV), integrierte Lehrveranstaltung (IV) und Anleitungen zu wissenschaftlichem Arbeiten (WA) vermittelt. In den verschiedenen Formen der Lehrveranstaltungen haben die Studierenden insbesondere folgende Aufgaben zu erfüllen:

**Vorlesungen (V):** Die wesentlichen Lehrinhalte werden durch die Vorlesungen vermittelt. Sie übermitteln den Studierenden den Lehrstoff in Vortragsform. Sie geben eine Übersicht und vermitteln die Zusammenhänge eines Moduls. Sie eröffnen Wege zur Vertiefung der Kenntnisse durch ein ergänzendes Selbststudium.

**Übungen (Ü):** Übungen ergänzen die Vorlesungen und erläutern anhand von Beispielen die Lehrinhalte aus Vorlesungen näher. Sie dienen zur Vertiefung und Anwendung der Kenntnisse. Sie ermöglichen den Studierenden, Fragen zum Vorlesungsstoff zu stellen und Beispiele zu dem in der Vorlesung dargebotenen Stoff unter Anleitung durchzuarbeiten sowie mit der entsprechenden Anwendersoftware zu arbeiten. Sie stellen außerdem ein Mittel zur Selbstkontrolle des erreichten Kenntnisstandes dar. Übungen setzen besonders die aktive Mitarbeit der Studierenden voraus.

**Seminare (S):** In Seminaren werden die Lehrinhalte aus Vorlesungen ergänzt und an Beispielen näher erläutert. In Seminaren erhalten die Studierenden Gelegenheit, selbständig erarbeitete Erkenntnisse vorzutragen, zur Diskussion zu stellen und in schriftlicher Form zu präsentieren. Sie leiten zu kritischer Sachdiskussion an und schulen die Fähigkeit der Präsentation und Verteidigung eigener Ergebnisse. Seminare setzen besonders die aktive Mitarbeit der Studierenden voraus.

**Praktika (P):** Laborpraktika sind Lehrveranstaltungen, in denen Studierende durch experimentelle Arbeiten und Beteiligung an den Laborversuchen einen Überblick über typische Gegenstände, Methoden und Werkzeuge des jeweiligen Fachgebietes erhalten. In den Praktika werden anhand konkreter Versuchsanleitungen experimentelle Techniken der Physik erlernt und angewendet sowie Fähigkeiten und Fertigkeiten im Umgang mit Mess- und Auswertesystemen erworben. In den Forschungspraktika werden insbesondere die Geräte und Arbeitstechniken in den einzelnen Forschungsgruppen des Instituts für Physik vorgestellt.

**Exkursionen (E):** Exkursionen, insbesondere zu Forschungseinrichtungen (öffentliche oder industrielle) dienen der Vernetzung von Forschen und Lernen, sowie dem Praxisbezug.

**Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten (WA):** In der Anleitung zu wissenschaftlichen Arbeiten werden die Studierenden individuell an ein aktuelles Forschungsthema herangeführt; dies betrifft das Spezialisierungsmodul und die Masterarbeit.

**Projektveranstaltung (PV):** In der Projektveranstaltung bearbeiten Studierende in Einzel- oder Gruppenarbeit unter Betreuung eines Dozenten ein Projektthema; dies betrifft das Vertiefungsmodul.

**Integrierte Lehrveranstaltungen (IV):** Integrierte Lehrveranstaltungen bauen auf dem Konzept der Vorlesung auf und bereichern dieses durch Elemente der anderen Veranstaltungstypen.

(2) Die in den einzelnen Modulen des Masterstudiums zur Anwendung kommenden Lehrformen richten sich nach den zu vermittelnden Lehrinhalten. Die in den Modulen eingesetzten Lehrformen sind in Anlage 2 (Modulhandbuch) ausgewiesen. Über den optimalen Einsatz geeigneter Lehr- und Lernmittel entscheidet der jeweilige Lehrverantwortliche.

(3) Alle Lehrveranstaltungen erfordern eine intensive Vor- und Nachbereitung durch Selbststudium anhand der Fachliteratur. Die effektive Gestaltung des Selbststudiums wird durch die Lehrkräfte unterstützt.

## **§ 6 Prüfungsformen**

(1) Jedes Modul wird mit einer Modulprüfung abgeschlossen. Anzahl, Art, Umfang und Zuordnung der zu einer Modulprüfung gehörenden Prüfungsleistungen und Vorleistungen ergeben sich aus der Prüfungsordnung für den Masterstudiengang Physik an der Universität Rostock und den Modulbeschreibungen im Modulhandbuch.

(2) Mündliche Prüfungsleistungen werden in § 7 der Prüfungsordnung geregelt. Es kann sich um mündliche Prüfungen oder sonstige mündliche Prüfungsformen handeln. Sonstige mündliche Prüfungsformen sind:

**Seminarvortrag:** Ein Seminarvortrag (10-90 min.) dient der Darstellung der eigenständigen Arbeit in geeigneter Form. Er kann sowohl der Darstellung bereits beendeter Arbeiten als auch der Darstellung zum Präsentationstermin laufender Arbeiten dienen. Er kann auch in Form einer Gruppenarbeit erfolgen.

**Kolloquien:** Kolloquien (40-90 min.) als Prüfungsform dienen der Verteidigung einer eigenständigen Arbeit. Sie bestehen aus einer Präsentation und einer anschließenden Diskussion mit einem fachkundigen Auditorium.

(3) Schriftliche Prüfungsleistungen werden in § 8 der Prüfungsordnung geregelt. Als schriftliche Prüfungsformen sind lediglich Klausuren vorgesehen.

(4) Die §§ 25 und 26 der Prüfungsordnung regeln die Prüfungsform der Masterarbeit einschließlich Kolloquium.

## **§ 7 Modulübersicht**

(1) Ein Modul erstreckt sich in der Regel über ein Semester und wird durch eine Modulprüfung abgeschlossen. Das Masterstudium ist in Module und die Masterarbeit gegliedert. Ein Modul enthält in der Regel Lehrveranstaltungen im Umfang von sechs LP, das Vertiefungs- und das Spezialisierungsmodul jeweils 12 LP. Der Arbeitsaufwand pro LP beträgt 30 Stunden.

(2) Die Beschreibung der Module ist in Anlage 2 ausgewiesen. Die Pflichtmodule des 1. und 2. Fachsemesters sichern gleiche fortgeschrittene Kenntnisse in Experimentalphysik und Theoretischer Physik und dienen als Grundlage für ein erfolgreiches Vertiefungsstudium. Die Zuordnung der Wahlpflichtmodule zu den Vertiefungsrichtungen dient der Orientierung und soll den Studierenden die erfolgreiche Bearbeitung der Masterarbeit in der gewählten Vertiefungsrichtung ermöglichen. Die Wahlpflichtmodule aus einem nichtphysikalischen Wahlfach sollen



den Studierenden ermöglichen, weitergehende Kenntnisse in einem weiteren Fach zu erwerben.

(3) Im Masterstudiengang Physik werden nachfolgend aufgeführte Module angeboten:

Nummer	Bezeichnung	LP
<b>Pflichtmodule</b>		
1 W	Quantentheorie für Fortgeschrittene	6
2 S	Forschungspraktikum	6
3 W	Vertiefungsmodul	12
4 W	Spezialisierungsmodul	12
<b>Physikalische Wahlpflichtmodule</b>		
Vertiefungsrichtung Moleküle, Cluster und Plasmen (MCP)		
11 S	Vielteilchentheorie	6
12 W	Grundlagen der Photonik	6
13 S	Spektroskopie und Nichtlineare Optik	6
15 W	Halbleiteroptik	6
17 W	Atome und Cluster	6
18 W	Molekülphysik	6
19 S	Plasma- und Astrophysik	6
20 W	Nanotechnologie in der Materialsynthese	6
21 S	Untersuchungsmethoden der Struktur und Dynamik	6
22 W	Oberflächen und Nanostrukturen	6
23 W	Detektoren und Analysemethoden	6
24 S	Standardmodell der Elementarteilchenphysik	6
25 W	Einführung in die Atmosphärenphysik und Physik des Ozeans	6
26 W	Dynamik der Atmosphäre und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik	6
Vertiefungsrichtung Photonik (PHO)		
11 S	Vielteilchentheorie	6
12 W	Grundlagen der Photonik	6
13 S	Spektroskopie und Nichtlineare Optik	6
14 S	Quantenoptik	6
15 W	Halbleiteroptik	6
16 S	Glasfaseroptik	6
18 W	Molekülphysik	6
20 W	Nanotechnologie in der Materialsynthese	6
21 S	Untersuchungsmethoden der Struktur und Dynamik	6
22 W	Oberflächen und Nanostrukturen	6
23 W	Detektoren und Analysemethoden	6
Vertiefungsrichtung Nanotechnologie und Neue Materialien (NNM)		
11 S	Vielteilchentheorie und numerische Methoden	6
15 W	Halbleiteroptik	6
16 S	Glasfaseroptik	6
17 W	Atome und Cluster	6
18 W	Molekülphysik	6
20 W	Nanotechnologie in der Materialsynthese	6
21 S	Untersuchungsmethoden der Struktur und Dynamik	6
22 W	Oberflächen und Nanostrukturen	6

Vertiefungsrichtung Atmosphärenphysik und Ozeanographie (APO)		
11 S	Vielteilchentheorie	6
12 W	Grundlagen der Photonik	6
13 S	Spektroskopie und Nichtlineare Optik	6
16 S	Glasfaseroptik	6
17 W	Atome und Cluster	6
18 W	Molekülphysik	6
19 S	Plasma- und Astrophysik	
25 W	Einführung in die Atmosphärenphysik und Physik des Ozeans	6
26 W	Dynamik der Atmosphäre und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik	6
27 W	Theoretische Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie	6
28 S	Physik des Klimas und der Ozeanographie	6
29 S	Atmosphärenphysik II und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik	6
30 S	Numerische Modelle der theoretischen Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie	6
<b>Nichtphysikalische Wahlmodule*</b>		
51 W	Partielle Differentialgleichungen	6
52 S	Numerik von Differentialgleichungen	6

\* Hier können gemäß § 24 Absatz der Prüfungsordnung in Abstimmung mit dem Prüfungsausschuss auch andere Module aus dem Modulangebot der Universität Rostock oder anderer Universitäten belegt werden. Im 2. Semester kann anstelle eines nichtphysikalischen Wahlmoduls auch ein mindestens 6-wöchiges Betriebspraktikum absolviert werden.

## § 8 Studienberatung

(1) Vor Aufnahme des Studiums und studienbegleitend wird den Studierenden eine Studienberatung angeboten. Sie erfolgt in Abstimmung mit der „Allgemeinen Studienberatung“ der Universität und hat zum Ziel:

- Informationen über Inhalte, Aufbau und Anforderungen des Studienganges zu geben,
- bei der fachlichen Vertiefung während des Studiums zu beraten,
- bei der Bewältigung von persönlichen und fachlichen Problemen, die im Verlaufe des Studiums auftreten, zu unterstützen.

Das Institut für Physik legt einen Verantwortlichen für die qualifizierte Studienberatung fest.

(2) Alle organisatorischen Fragen bei der Abwicklung des Masterstudiums regelt das Studienbüro des Institutes.

## **§ 9 Inkrafttreten**

Diese Ordnung tritt am Tage nach ihrer Veröffentlichung in den Amtlichen Bekanntmachungen der Universität Rostock in Kraft.

Ausgefertigt aufgrund des Beschlusses des Akademischen Senats der Universität Rostock vom 2. Juni 2010 und der Genehmigung des Rektors vom 14. Mai 2012.

Rostock, den 14.Mai 2012

Der Rektor  
der Universität Rostock  
Universitätsprofessor Dr. Wolfgang Schareck

## Regelstudienplan für den Masterstudiengang Physik an der Universität Rostock

Sem.	Wahlpflichtmodule Vertiefungsfach	Wahlpflichtmodule Physikalisches Nebenfach	Wahlpflichtmodule Nicht- physikalisches Wahlfach	Pflichtmodule	(LP)
I	2 Module d. Vertiefungsfaches  (12)	1 Modul d. Nebenfaches  (6)	1 Modul Wahlfach  (6)	fortgeschrittene Quantentheorie  (6)	(30)
II	2 Module d. Vertiefungsfaches  (12)	1 Modul d. Nebenfaches  (6)	1 Modul Wahlfach  (6)	Forschungs- Praktikum  (6)	(30)
III	Vertiefungsmodul Vertiefungsfach (12)  Spezialisierungsmodul (12)	1 Modul d. Nebenfaches  (6)			(30)
IV	Masterarbeit  (30)				(30)
IST	78	18	12	12	120

## **Modulhandbuch für den Masterstudiengang Physik**

### Inhaltsverzeichnis

#### Pflichtmodule (Physik):

1W Quantentheorie für Fortgeschrittene

2S Forschungspraktikum

3W Vertiefungsmodul

4W Spezialisierungsmodul

1

#### Wahlpflichtmodule (Physik):

11S Vielteilchentheorie und numerische Methoden

12W Grundlagen der Photonik

13S Spektroskopie und Nichtlineare Optik

14S Quantenoptik

15W Halbleiteroptik

16S Glasfaseroptik

17W Atome und Cluster

18W Molekülphysik

19S Plasma- und Astrophysik

20W Nanotechnologie in der Materialsynthese

21S Untersuchungsmethoden der Struktur und Dynamik

22W Oberflächen und Nanostrukturen

23W Detektoren und Analysemethoden

24S Standardmodell der Elementarteilchenphysik

25W Einführung in die Atmosphärenphysik und Physik des Ozeans

26W Dynamik der Atmosphäre und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik

27W Theoretische Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie

28S Physik des Klimas und Ozeanographie

29S Atmosphärenphysik II und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik

30S Numerische Modelle der theoretischen Ozeanographie und spezielle Themen  
aus der Ozeanographie

#### Nichtphysikalische Wahlpflichtmodule:

51W Partielle Differentialgleichungen

52S Numerik von Differentialgleichungen II

Modulbezeichnung	Quantentheorie für Fortgeschrittene
Modulnummer	1W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Theoretischen Physik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Pflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h	75
Eigenstudium in h	105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	Grundlegende Kenntnisse der Quantenmechanik
Vermittelte Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse der Quantenphysik. Eigenständige Bearbeitung von Problemen der Quantenphysik
Inhalt	Näherungsmethoden der Quantenmechanik: Variationsverfahren, zeitunabhängige Störungstheorie mit Entartung, zeitabhängige Störungstheorie, quasiklassische Näherung; Aufbau der Atome und Moleküle: Heliumatom, Wasserstoffmolekül, Periodensystem, Hartree-Fock-Verfahren und Erweiterungen, Potentialstreuung: Bornsche Reihe, Partialwellenmethode, Streuphasen; Theorie der Strahlung; Besetzungszahldarstellung und zweite Quantisierung; Dirac-Gleichung
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Forschungspraktikum
Modulnummer	2S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Physik, Physikalisches Praktikum
Lehrveranstaltungen	Praktikum 4 SWS
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Pflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS),
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h	60
Eigenstudium in h	120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Kenntnisse über die in Rostock bearbeiteten Forschungsgebiete, forschungsnahes Arbeiten, Teamarbeit, Verfassen wissenschaftlicher Veröffentlichungen.
Inhalt	Experimente aus den Spezialgebieten der einzelnen Gruppen mit Schwerpunkt des jeweiligen Lehrstuhls. Exkursion zu einem Zentrum der physikalischen Forschung Vortrag (20 Minuten + 15 Minuten Diskussion) zu einem aktuellen Thema, das im Zusammenhang mit den Versuchen steht: Atomkraftmikroskopie, BABAR, Dünne Schichten, Fourier-Transform Infrarotspektroskopie, Halbleiterlaserdioden, Helium-Nanotropfen, Kalorimetrie, Kalorimetrie in Keramiken und Metallen, Lichtleitung in Glasfasern, LIDAR, Laserinduzierte Fluoreszenz, Pulsausbreitung in Halbleiterschichten, Rasterelektronenmikroskop, Transmissions-Elektronenmikroskop, Messung ultrakurzer Pulse, Zerfall schwerer Quarks
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreiches Absolvieren von 6 Versuchen
Art u. Umfang d. Prüfung	Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 15 Minuten)
Regelprüfungstermin	Lehrveranstaltungsbegleitend im jeweiligen Semester

Modulbezeichnung	Vertiefungsmodul
Modulnummer	3W
Modulverantwortliche(r)	Alle Hochschullehrer der Physik
Lehrveranstaltungen	Selbständiges Arbeiten unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers 8 SWS
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Pflichtmodul, 3. Semester
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Semester
Lehrformen	Studienprojekt unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	120 240
Leistungspunkte	12
Vorausgesetzte Kenntnisse	Kenntnisse der Module aus dem 1. und 2. Semester des Masterstudiums
Vermittelte Kompetenzen	wissenschaftliches Arbeiten, Literaturstudium, selbständige Einarbeitung in physikalische Zusammenhänge eines aktuellen Forschungsthemas, Erläuterung der eigenen Arbeit in einem größeren Zusammenhang, prägnante Darstellung der erzielten Ergebnisse,
Inhalt	Durchführung eines Studienprojekts physikalischen Inhalts im Rahmen der am Institut durchgeführten Forschungsarbeiten und Seminarvortrag.
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung des Studienprojekts
Art u. Umfang d. Prüfung	Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 20 Minuten) über das Studienprojekt
Regelprüfungstermin	3. Semester



Modulbezeichnung	Spezialisierungsmodul
Modulnummer	4W
Modulverantwortliche(r)	Alle Hochschullehrer der Physik
Lehrveranstaltungen	Selbständiges Arbeiten unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers 6 SWS
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Pflichtmodul, 3. Semester
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Semester
Lehrformen	Studienprojekt unter Anleitung des betreuenden Hochschullehrers
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	90 270
Leistungspunkte	12
Vorausgesetzte Kenntnisse	Kenntnisse der Module aus dem 1. und 2. Semester des Masterstudiums
Vermittelte Kompetenzen	Selbständige Einarbeitung in physikalische Zusammenhänge eines aktuellen Forschungsthemas, Erläuterung der eigenen Arbeit in einem größeren Zusammenhang, prägnante Darstellung der erzielten Ergebnisse
Inhalt	Durchführung eines Studienprojekts physikalischen Inhalts im Rahmen der am Institut durchgeführten Forschungsarbeiten.
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreiche Bearbeitung des Studienprojekts
Art u. Umfang d. Prüfung	Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 20 Minuten) über das Studienprojekt
Regelprüfungstermin	3. Semester

Modulbezeichnung	Vielteilchentheorie und numerische Methoden
Modulnummer	11S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Theoretischen Physik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 3 SWS Seminar/Übung 2 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Behandlung von Vielteilchensystemen. Eigenständige Bearbeitung von Modellen für das Gleichgewicht und Nichtgleichgewicht. Anwendung von Methoden zur Berechnung von Relaxionsprozessen und Transportkoeffizienten, Grundlagen und Anwendung numerischer Verfahren

Inhalt	<p>Theorie der Phasenübergänge: Zustandsgleichungen für wechselwirkende Systeme, Virialentwicklung, Mean-Field-Näherung, strenge Lösungen für eindimensionale Systeme;                  Statistischer Operator für das Nichtgleichgewicht, Quanten-Master-Gleichung, lineare Resonsetheorie, Boltzmann-Gleichung und Lösungsverfahren, Transportkoeffizienten, Korrelationsfunktionen;                  Dichtefunktionaltheorie: Kohn-Sham-Gleichungen, Lokale-Dichte-Näherung, Gradientenentwicklung, Austausch- und Korrelationsfunktionale, elektronische Struktur von Vielteilchensystemen, zeitabhängige Dichtefunktionaltheorie                  Numerische Methoden: Optimierungsmethoden (Ising-Modell, „simulated annealing“), stochastische Modelle („random walk“, Diffusion, Mastergleichungen), Matrixinversion und Eigenwerte (Moden, Schrödinger-Gleichung, Bandstruktur), partielle Differentialgleichungen (Anfangs- und Randwertprobleme, zeitabhängige Schrödinger-Gleichung, Charakteristiken), Vielteilchensimulationen (Dichtefunktionaltheorie, „particle-in-cell“-Methode, (Quanten-)Molekulardynamik)</p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Grundlagen der Photonik
Modulnummer	12W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung Photonik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 2 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/Beziehung zu Folgemodulen	Photonik ; Atome, Moleküle, Cluster; Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h	90
Eigenstudium in h	90
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Grundlegende Kenntnisse der Photonik, die die Studierenden zum Umgang mit klassischen und aktuellen Anwendungen befähigen.
Inhalt	Elektromagnetische Wellen: Brechung und Reflektion, Geometrische Optik. Beugung, Interferenz: Optische Instrumente. Polarisationseffekte, Kohärenz, Fourieroptik, Nichtlineare Optik. Laserphysik. Feldquantisierung, Quantenzustände und ihre Eigenschaften, Theorie der quantenoptischen Messung.
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Spektroskopie und nichtlineare Optik
Modulnummer	13S
Modulverantwortliche	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtungen Photonik, und Moleküle, Cluster, Plasmen
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Photonik, MCP, APO
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Verständnis der Wechselwirkung von Licht mit Materie, Anwendung und Entwicklung spektroskopischer Methoden und nichtlinearer Techniken, Analyse spektroskopischer Informationen, Grundlagen der theoretischen Beschreibung

Inhalt	<p><i>Grundlagen:</i> Propagation von Licht in Materie, Konzept der Polarisierung, elektromagnetische Übergänge, Linienbreiten, Symmetrie und Auswahlregeln, Korrelationsfunktionen, Brownsches Oszillatormodell, Relaxation und Dephasierung</p> <p><i>Lineare Spektroskopie:</i> Absorption, Fluoreszenz, Franck-Condon-Faktoren, FTIR-Spektroskopie, Rayleigh-, Raman- und Resonanz-Raman-Streuung, Photoelektronen, Massenspektroskopie, NMR</p> <p><i>Nichtlineare Licht-Materie-Wechselwirkung:</i> Konzept der nichtlinearen Polarisierung, nichtlineare Suszeptibilitäten, Frequenzmischen in nichtlinearen Kristallen, Kerreffekt, Selbstphasenmodulation</p> <p><i>Nichtlineare Spektroskopie:</i> Multi-Photonen-, Dopplerfreie und Sättigungsspektroskopie, Responsefunktionen, 4-Wellen-Mischen, fs-Anrege-Abfrage-Spektroskopie, Photonecho- und multidimensionale Spektroskopie, kohärente Kontrolle, nichtlineare Mikroskopie</p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Quantenoptik
Modulnummer	14S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung Photonik
Lehrveranstaltungen	Integriert (Vorlesung, Seminar, Übung) 4 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Photonik
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Erwerbung eines vertieften Verständnisses der Quantenoptik. Verständnis der relevanten physikalischen Prozesse. Fähigkeit zur Lösung von Problemstellungen der Quantenoptik.
Inhalt	Grundlagen der Wechselwirkung Licht und Materie, Phasenraumverteilungen, Methoden der Rekonstruktion von Quantenzuständen von Licht und Materie. Nichtklassische Eigenschaften von Licht und Materie. Eigenschaften verschränkter Quantenzustände. Nachweismethoden für Verschränkungen. Quanteneffekte bewegter Atome,
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 15 Minuten)
Regelprüfungstermin	Lehrveranstaltungsbegleitend im jeweiligen Semester

Modulbezeichnung	Halbleiteroptik
Modulnummer	15W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung „Photonik“
Lehrveranstaltungen	Integriert (Vorlesung, Seminar, Übung) 4 SWS
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemod.	Photonik, Nanotechnologien und Neue Materialien
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Erwerb eines vertieften Verständnisses der Halbleiterphysik und der optischen Eigenschaften von Halbleitern. Verständnis der relevanten physikalischen Prozesse. Fähigkeit zur Lösung von Problemstellungen der Halbleiteroptik.
Inhalt	Bändermodell, Anwendung der Gruppentheorie in der Halbleiterphysik, Phononen, Elektron-Phonon-Wechselwirkung, Transportprozesse, Optische Prozesse, Exzitonen, Dichte Elektron-Loch-Plasmen, Bose-Einstein-Kondensation, Nanostrukturen, Quantenfilme, Quantenpunkte, Mikrokavitäten, Polaritonen, Halbleiterlaser.
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 15 Minuten)
Regelprüfungstermin	Lehrveranstaltungsbegleitend im jeweiligen Semester



Modulbezeichnung	Glasfaseroptik
Modulnummer	16S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung Photonik
Lehrveranstaltungen	Integriert (Vorlesung, Seminar, Übung) 4 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Photonik, Atmosphärenphysik und Ozeanographie, Nanotechnologien und Neue Materialien
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Vertiefte Kenntnisse der Anwendung von Glasfasern in der Optik, Laserphysik und Kommunikationstechnik, die die Studierenden zum Erfassen aktueller Fragestellungen der Forschung und Anwendung befähigen.
Inhalt	Lichtleitung in Fasern, Moden Dispersion, Verlustmechanismen, optische Komponenten der Glasfasertechnologie, nichtlineare optische Prozesse in Fasern, Solitonen, technische Anwendungen in Telekommunikation und Messtechnik
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Atome und Cluster
Modulnummer	17W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung Moleküle, Cluster und Plasmen
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	MCP, Photonik, APO
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Vertiefende Einblicke in die theoretische Beschreibung und experimentellen Untersuchungsmethoden von Atomen und Clustern, kalter Materie in Fallen sowie Atomen und Clustern in starken externen Feldern

Inhalt	<p><i>Atome:</i> Atomare Struktur, Atom-Feld-Wechselwirkung, magnetische und optische Fallen, Bose-Einstein-Kondensate, kalte Fermionen, Atome in starken Feldern, Ionisation, hohe Harmonischenerzeugung, Teilchenbeschleunigung mit Lasern, Innerschaleneffekte, Elektronenkorrelationen, relativistische Laser-Atom-Wechselwirkung, QED-Effekte</p> <p><i>Cluster:</i> Bindungen, Erzeugung, Schalenmodell, Jellium-Näherung, elektronische Struktur, Fullerene, Nichtmetall-Metall-Übergang, Dichtefunktionalbeschreibung, Polarisierbarkeit, lineare Antworttheorie, Summenregeln, Resonanzen, Spektroskopie, optische Eigenschaften, Spinordnung, Cluster in He-Tröpfchen, an Oberflächen, in starken Feldern, Nanoplasmen</p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Molekülphysik
Modulnummer	18W
Modulverantwortliche	Hochschullehrer der Experimentellen und Theoretischen Physik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS),
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Verständnis des Aufbaus von Molekülen, ihrer Eigenschaften und ihrer Dynamik mit Hilfe der Quantenmechanik. Fähigkeit, Eigenschaften und mögliche Funktion molekularer Komponenten zu analysieren.

Inhalt	<p><i>Grundlagen:</i> molekulare Schrödinger-Gleichung, Born-Oppenheimer- Näherung, Potentialenergieflächen, nichtadiabatische Übergänge, konische Durchschneidungen, Elektronenstrukturtheorie, Bindungstypen und Aufbau von Molekülen;  <i>Dynamik:</i> Rotation, Libration, Schwingungen, Normalmoden, Anharmonizitäten, Wellenpaket-Dynamik, System-Bad-Modell, dissipative Dynamik, Ratentheorien;  <i>Elementarprozesse:</i> optische Anregung, Relaxation, Dephasierung, Solvation, chemische Reaktionen, Ladungstransfer, Anregungsenergietransfer;  <i>Systeme:</i> isolierte und gelöste Moleküle, Biomoleküle, supramolekulare Komplexe und Aggregate, molekulare Materialien, molekulare Elektronik</p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Plasma- und Astrophysik
Modulnummer	19S
Modulverantwortlicher	Hochschullehrer der Theoretischen Physik
Lehrveranstaltungen	Vorlesung 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Moleküle, Cluster, Plasmen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in die theoretischen und experimentellen Grundlagen der Plasma- und Astrophysik, Einordnung der verschiedenen Plasmen nach Plasmametern, Grundkenntnisse in Plasmadiagnostik. Anwendung von Methoden der Statistischen Physik zur theoretischen Beschreibung von Plasmen. Entstehung, Aufbau und Evolution astrophysikalischer Objekte (Sterne, Planeten).

Inhalt	<p><i>Plasmaparameter:</i> Fusionsplasmen, astrophysikalische Plasmen, Stoßwellenphysik, staubige Plasmen, Niedertemperatur-Plasmen, Plasmatechnologie;  <i>Theorie dichter Plasmen:</i> Abschirmung und Korrelationen, Zustandsgleichung, Transporteigenschaften, dielektrische Funktion, optische Eigenschaften, Quantenmolekulardynamik-Simulationen;  <i>Laser-Plasma-Wechselwirkung:</i> Plasmadiagnostik, Freie-Elektronen-Laser, Röntgen-Thomson-Streuung, Trägheitsfusion;          Warme dichte Materie: Aufbau von Sternen, Braunen Zwergen und Planeten, Entstehungsszenarien und Evolutionsmodelle.</p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Nanotechnologie in der Materialsynthese
Modulnummer	20W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung NNM
Lehrveranstaltungen	Integriert (Vorlesungen, Übungen, Forschungsseminare) 4 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Nanotechnologien und Neue Materialien
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Erweiterung des in der Festkörperphysik vermittelten Wissens in materialwissenschaftlichen Fragestellungen, Kenntnis aller wesentlichen (Nano-)Techniken zur Erzeugung neuer Materialien, Kennenlernen der neuen Eigenschaften anhand wichtiger Anwendungen auch durch eigene Seminarbeiträge



Inhalt	<p>Materialwissenschaftliche Grundlagen          Phasendiagramme, Diffusion, Mechanische Eigenschaften,          Gleichgewichts- und Nichtgleichgewichtssynthese          Physikalische und chemische Herstellungs- und          Strukturierungstechniken neuer (Nano-)Materialien          Filme und Schichtsysteme, Nanoteilchen und          nanostrukturierte Materialien, Cluster, Lithographie, atomare          und molekulare Manipulation          Eigenschaften und Anwendungen neuer Materialien u.a. für          Biomedizintechnik, Konstruktionstechnik, regenerative          Energiewirtschaft, z.B. Molekulare Elektronik, magnetische          Materialien, Brennstoffzellen, Heterogene Katalyse, Sensoren</p>
Prüfungsvorleistungen	Erfolgreicher Seminarvortrag
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Untersuchungsmethoden der Struktur und Dynamik
Modulnummer	21S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer für Physik Neuer Materialien
Lehrveranstaltungen	Integriert (Vorlesungen, Übungen, Forschungsseminare) 5 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Nanotechnologien und Neue Materialien, Moleküle, Cluster, Plasmen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Kenntnisse der wichtigsten Untersuchungsmethoden zur Charakterisierung der Struktur und Dynamik neuer Materialien, mit Schwerpunkt auf den für die moderne Nanotechnologie in <i>Materials and Life Science</i> besonders wichtigen Methoden; Eigenständiges Einarbeiten in ausgewählte Techniken
Inhalt	Forschung mit Synchrotronstrahlung und Neutronen an den Large Scale Facilities; Quellen, Instrumentierung, Spektroskopie- und Streuungsmethoden zur Analyse der Struktur und Dynamik von Kernen, Ionen, Elektronen und Molekülen, abbildende Verfahren; Mikroskopieverfahren; Licht- und Rastermikroskopie; Kalorimetrische Verfahren; Magnetische Resonanzmethoden

Prüfungsvorleistungen	Erfolgreicher Seminarvortrag
Modulbezeichnung	Oberflächen und Nanostrukturen
Modulnummer	22W
Modulverantwortliche	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung NNM und MCP
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	deutsch
Art u. Umfang d. Prüfung	Mündliche Prüfung 30 Minuten oder Klausur 90 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Nanotechnologien und Neue Materialien , Moleküle, Cluster, Plasmen Photonik
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	

Vermittelte Kompetenzen	Grundlagenkenntnisse und vertieftes physikalisches Verständnis der Festkörper-Oberflächen, der Änderung von elektronischen, optischen und magnetischen Eigenschaften beim Übergang zu einer Dimension (Nanodrähte) und null Dimensionen (Quantenpunkte, auch metallisch). Kenntnisse der experimentellen Methoden zur Präparation und Analyse von Oberflächen und Nanostrukturen
Inhalt	<p><i>Theoretische Grundlagen der Oberflächenphysik:</i> Potentialmodelle, Strukturen und Symmetrien. Adsorption von Atomen und Molekülen auf Festkörper-Oberflächen: Chemisorption, Physisorption und Diffusion.</p> <p><i>Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik:</i> Winkelaufgelöste Photoemission, inverse Photoelektronenspektroskopie, LEED, Augerelektronenspektroskopie, Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie, u.a.</p> <p><i>Dünne metallische Filme:</i> Wachstum, Epitaxie, Oberflächen- und Dünnschichtmagnetismus. Elektrische Leitfähigkeit in Systemen mit reduzierten Dimensionen.</p> <p><i>Quanteneffekte in Nanostrukturen:</i> Theoretischer Hintergrund, Auswirkungen auf elektronische und optische Eigenschaften, Größeneffekte im 1-Nanometer-Bereich.</p> <p><i>Erzeugung von Nanostrukturen durch physikalische Methoden und durch Selbstorganisation.</i> <i>Technische Anwendungen.</i></p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Oberflächen und Nanostrukturen
Modulnummer	22W
Modulverantwortliche	Hochschullehrer der Vertiefungsrichtung NNM und MCP
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS

Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Nanotechnologien und Neue Materialien , Moleküle, Cluster, Plasmen Photonik
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h	75
Eigenstudium in h	105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Grundlagenkenntnisse und vertieftes physikalisches Verständnis der Festkörper-Oberflächen, der Änderung von elektronischen, optischen und magnetischen Eigenschaften beim Übergang zu einer Dimension (Nanodrähte) und null Dimensionen (Quantenpunkte, auch metallisch). Kenntnisse der experimentellen Methoden zur Präparation und Analyse von Oberflächen und Nanostrukturen

Inhalt	<p><i>Theoretische Grundlagen der Oberflächenphysik:</i> Potentialmodelle, Strukturen und Symmetrien. Adsorption von Atomen und Molekülen auf Festkörper-Oberflächen: Chemisorption, Physisorption und Diffusion. <i>Experimentelle Methoden der Oberflächenphysik:</i> Winkelaufgelöste Photoemission, inverse Photoelektronenspektroskopie, LEED, Augerelektronenspektroskopie, Rastertunnel- und Rasterkraftmikroskopie, u.a. <i>Dünne metallische Filme:</i> Wachstum, Epitaxie, Oberflächen- und Dünnschichtmagnetismus. Elektrische Leitfähigkeit in Systemen mit reduzierten Dimensionen. <i>Quanteneffekte in Nanostrukturen:</i> Theoretischer Hintergrund, Auswirkungen auf elektronische und optische Eigenschaften, Größeneffekte im 1-Nanometer-Bereich. <i>Erzeugung von Nanostrukturen durch physikalische Methoden und durch Selbstorganisation.</i> <i>Technische Anwendungen.</i></p>
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Detektoren und Analysemethoden
Modulnummer	23W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Arbeitsgruppen Elementarteilchenphysik und Photonik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 3 SWS Übungen 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Moleküle, Cluster, Plasmen, Photonik
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Verständnis experimenteller Techniken und Analysemethoden aus Teilchenphysik und Photonik, selbständige Anwendung statistischer Methoden der Datenanalyse
Inhalt	Teilchendetektoren: Spurkammern, Emulsionen, Kalorimeter, Halbleiterdetektoren, Impulsmessung, Energiemessung von Photonen, historische Experimente, Rekonstruktion von Streu- und Zerfallsereignissen, statistische Analysemethoden: stat. Inferenz, Maximum-Likelihood-Fit an experimentelle Verteilungen, Fit mit Constraints, Untergrund-Subtraktion, Signifikanz eines Signals, Monte-Carlo-Simulation.
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Standardmodell der Elementarteilchenphysik
Modulnummer	24S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer der Arbeitsgruppe Elementarteilchenphysik
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 3 SWS Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Moleküle, Cluster, Plasmen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	60 120
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Verständnis der Wechselwirkungen zwischen den Elementarteilchen und deren experimentelle Überprüfung; selbständige Interpretation aktueller Forschungsergebnisse der Teilchenphysik
Inhalt	Teilchen und Kräfte im Standardmodell, Elektromagnetische Wechselwirkung und die Struktur der Nukleonen, Wechselwirkung von Quarks und Gluonen (QCD), Eigenschaften von W- und Z-Bosonen, Elektroschwache Vereinheitlichung, Spontane Symmetriebrechung und Higgs-Mechanismus, Quark- und Neutrinomischungsmatrix, CP-Verletzung, aktuelle Experimente und Resultate der Teilchenphysik
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters



Modulbezeichnung	Einführung in die Atmosphärenphysik und Physik des Ozeans
Modulnummer	25W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IAP und des IOW
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h	75
Eigenstudium in h	105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in die Konzepte und Phänomene der Atmosphärenphysik; Einblick in die allgemeinen Probleme und Konzepte der Physikalischen Ozeanographie
Inhalt	<i>Fundamentale physikalische Prozesse in der Atmosphäre:</i> Aufbau der Atmosphäre, physikalische Grundbegriffe, Strahlung, Energiebilanz <i>Fundamentale physikalische Prozesse im Ozean:</i> Grundlegende Begriffe, vertikale Struktur, Reaktionen des Ozeans auf Antriebe Prinzipien der Dynamik des Ozeans: Bewegungsgleichung, Wellen, geostrophische Anpassung
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Dynamik der Atmosphäre und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik
Modulnummer	26W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IAP
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in die Dynamik der Atmosphäre und in spezielle Phänomene der Atmosphärenphysik
Inhalt	Bewegungsgleichungen, Quasigeostrophische Theorie, Rossby-Wellen, Welle-Grundstrom-Wechselwirkung, residuelle Zirkulation, interne Schwerewellen; Spezielle physikalische Prozesse in der Atmosphäre, wie z. B. Aerosol- und Wolkenphysik, Plasmaphysik, Instabilitäten, etc.
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Theoretische Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie
Modulnummer	27W
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IOW
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 1. Semester (Studienbeginn WS), 2. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemod.	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Wintersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in spezielle Phänomene der Ozeanographie
Inhalt	Theoretische Erklärung der Dynamik der Ozeane und Meere; Reaktionen des Ozeans auf atmosphärische Antriebe; Dynamik von Ozeanen und Randmeeren, in verschiedenen Klimazonen, Wasserbilanzen und Zirkulationsmuster
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Physik des Klimas und Ozeanographie
Modulnummer	28S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IAP und des IOW
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in die Physik des Klimas; Einblick in spezielle Phänomene und Probleme der Physik des Ozeans
Inhalt	Strahlungstransfer, Grenzschicht, Feuchtigkeit und Konvektion, Lorenz-Zyklus, Klimamodelle, globale Energiebilanz, Klimaänderung; Spezielle Aspekte der Ozeanographie, wie z.B. Kaltwasserauftrieb, Dynamik von Flusswasserfahnen, Messverfahren, etc. Dynamische Gleichgewichte und Wellenprozesse
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Atmosphärenphysik II und spezielle Themen aus der Atmosphärenphysik
Modulnummer	29S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IAP
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in erweiterte Grundlagen und in spezielle Phänomene der Atmosphärenphysik
Inhalt	<i>Erweiternde Grundlagen der Atmosphärenphysik</i> , z. B.: Ionosphärenphysik, Magnetosphärenphysik, Photochemie, Thermodynamik, etc. <i>Spezielle Aspekte der Atmosphärenphysik</i> , z. B.: Magnetosphärenphysik, Weltraumwetter, Messmethoden, Mischungsprozesse, etc.
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Numerische Modelle der theoretischen Ozeanographie und spezielle Themen aus der Ozeanographie
Modulnummer	30S
Modulverantwortliche(r)	Hochschullehrer des IOW
Lehrveranstaltungen	Vorlesungen 4 SWS Seminar/Übung 1 SWS
Sprache	Deutsch oder Englisch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Wahlpflichtmodul, 2. Semester (Studienbeginn WS), 1. Semester (Studienbeginn SS)
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Atmosphärenphysik und Ozeanographie
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	jedes Sommersemester
Präsenzzeit in h Eigenstudium in h	75 105
Leistungspunkte	6
Vorausgesetzte Kenntnisse	
Vermittelte Kompetenzen	Einblick in spezielle Phänomene der Ozeanographie
Inhalt	Prozesse und Methoden, die in Spezialgebieten der Ozeanographie von Bedeutung sind; Numerische Modelle der Ozeanzirkulation, Marine Turbulenz
Prüfungsvorleistungen	Übungsschein
Art u. Umfang d. Prüfung	Klausur 90 Minuten oder mündliche Prüfung 30 Minuten
Regelprüfungstermin	Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters

Modulbezeichnung	Partielle Differentialgleichungen	
Modulnummer	51W (in der Mathematik A-201)	
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik	
Lehrveranstaltungen Dozentinnen/Dozenten	Partielle Differentialgleichungen Lehrende des Instituts für Mathematik	
Sprache	Deutsch	
Präsenzlehre	Vorlesung 4 SWS	
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Mathematik/Technomathematik Masterstudiengang Physik	
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul des Masterstudienganges Mathematik/Technomathematik Wahlpflichtmodul Masterstudiengang Physik	
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen		
Dauer/Angebotsturnus	ein Semester; jedes Wintersemester	
<p>Lehrinhalte: Schwache Lösungen elliptischer Randwertprobleme in Hilberträumen, Eigenwerte und Eigenfunktionen von Differentialoperatoren; Maximumsprinzip für elliptische Differentialgleichungen; Sobolew-Ungleichungen und Regularität von Lösungen elliptischer Differentialgleichungen; Lineare Halbgruppen von Operatoren und parabolische Differentialgleichungen, Maximumsprinzip für parabolische Differentialgleichungen; Hyperbolische Differentialgleichungen und Erhaltungssätze Einführung in Variationsmethoden</p>		
<p>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen): solides analytisches Hintergrundwissen über partielle Differentialgleichungen; Fähigkeit zur analytischen Untersuchung von Existenz, Eindeutigkeit und Eigenschaften von Lösungen partieller Differentialgleichungen</p>		
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul: Kenntnisse zur Funktionalanalysis sind hilfreich</p>		
<p>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen): 4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium. Integrierte Übungsanteile</p>		
Arbeitsaufwand für den Studierenden	Vorlesungspräsenz Vor- und Nachbereiten	56 Std. 56 x 1,5 = 84 Std.

	Vorlesung Prüfungsvorbereitung Gesamtarbeitsaufwand	40 Std. 180 Std.
Leistungspunkte	6	
Prüfungsvorleistungen	Keine	
Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin	Prüfungsklausur von 90 Minuten oder mündliche Prüfung von 20 Minuten (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters	
Zugelassene Hilfsmittel	Keine	



Modulbezeichnung	Numerische Behandlung von Differentialgleichungen II
Modulnummer	52S (in der Mathematik A-202)
Modulverantwortlicher	Institut für Mathematik
Lehrveranstaltungen/ Dozentinnen/Dozenten	Numerik partieller Differentialgleichungen Lehrende des Instituts für Mathematik
Sprache	Deutsch
Präsenzlehre	Vorlesung 4 SWS
Zuordnung zu Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Mathematik/Technomathematik Masterstudiengang Physik
Zuordnung zu Kategorie/Niveaustufe Lage im Studienplan	Pflichtmodul des Masterstudienganges Mathematik/Technomathematik Wahlpflichtmodul des Masterstudienganges Physik
Zuordnung zu fachlichen Teilgebieten/ Beziehung zu Folgemodulen	Das Modul Numerik von Differentialgleichungen II bildet mit dem im jeweils vorherigen Semester angebotenen Modul Partielle Differentialgleichungen eine inhaltliche Einheit. Das Modul Numerik von Differentialgleichungen II behandelt numerische Verfahren zur Lösung von Randwert- und Anfangsrandwertproblemen partieller Differentialgleichungen.
Dauer/Angebotsturnus	ein Semester; jedes Sommersemester
<p>Lehrinhalte:</p> <p>Differenzenverfahren für elliptische Randwertprobleme und parabolische sowie hyperbolische Anfangsrandwertaufgaben. Sturm-Liouville Probleme Elliptische Probleme im Hilbertraum: Satz von Lax-Milgram, Ritz-Galerkin-Verfahren, Approximationssätze. <i>Finite-Elemente-Räume</i>: Triangulierungen, Finite Elemente, Kubaturformeln, Fehlerabschätzungen <i>Mehrgittermethoden</i>: klassische Iterationen und deren Glättungseigenschaften, Zwei- und Mehrgitteriterationen. Eigenwertprobleme für elliptische Differentialoperatoren. Methoden für parabolische und hyperbolische Anfangsrandwertprobleme.</p>	
<p>Lern- und Qualifikationsziele (Kompetenzen):</p> <p>Fähigkeit zur Lösung von Randwertproblemen elliptischer Differentialgleichungen sowie von Anfangsrandwertproblemen parabolischen und hyperbolischen Typs mittels Finiter Differenzen und Finiter Elemente. Dies schließt die Fähigkeit zur Verfahrensimplementierung auf einem Computer für einfache Modellprobleme ein. Analytisches Hintergrundwissen zu den behandelten Methoden, um die Aspekte der Verfahrenswahl, deren Effizienz und Stabilität kritisch beurteilen zu können.</p>	
<p>Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul:</p> <p>Sichere Kenntnisse des Moduls Partielle Differentialgleichungen.</p>	

<b>Lehr- und Lernformen (incl. Medienformen):</b> 4 SWS Vorlesung: Selbständiges Nacharbeiten der Vorlesungsmitschrift sowie begleitendes Literaturstudium, integrierte Übungsanteile einschließlich der Bearbeitung von Programmieraufgaben.											
<b>Arbeitsaufwand für den Studierenden</b>	<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 60%;">Vorlesungspräsenz</td> <td style="text-align: right;">56 Std.</td> </tr> <tr> <td>Vor- und Nachbereiten</td> <td style="text-align: right;"><math>56 \times 1,5 = 84</math> Std.</td> </tr> <tr> <td>Vorlesung</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Prüfungsvorbereitung</td> <td style="text-align: right;">40 Std.</td> </tr> <tr> <td><b>Gesamtarbeitsaufwand</b></td> <td style="text-align: right;"><b>180 Std.</b></td> </tr> </table>	Vorlesungspräsenz	56 Std.	Vor- und Nachbereiten	$56 \times 1,5 = 84$ Std.	Vorlesung		Prüfungsvorbereitung	40 Std.	<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>
Vorlesungspräsenz	56 Std.										
Vor- und Nachbereiten	$56 \times 1,5 = 84$ Std.										
Vorlesung											
Prüfungsvorbereitung	40 Std.										
<b>Gesamtarbeitsaufwand</b>	<b>180 Std.</b>										
<b>Leistungspunkte</b>	6										

<b>Prüfungsvorleistungen</b>	Keine
<b>Art und Umfang der Prüfung; Regelprüfungstermin</b>	Prüfungsklausur von 90 Minuten oder mündliche Prüfung von 20 Minuten (wird spätestens in der ersten Vorlesungswoche vom Lehrenden bekannt gegeben); Prüfungszeitraum des jeweiligen Semesters
<b>Zugelassene Hilfsmittel</b>	Keine

Modulbezeichnung	Masterarbeit
Modulnummer	
Modulverantwortliche(r)	alle Hochschullehrer
Lehrveranstaltungen	Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten
Sprache	Deutsch
Studienrichtung/ Teilnehmerkreis	Masterstudiengang Physik
Kategorie/Lage im Studienplan	Pflichtmodul, 4. Semester
Fachliches Teilgebiet/ Beziehung zu Folgemodulen	Alle Vertiefungsrichtungen
Dauer des Moduls	ein Semester
Termin des Moduls	je nach Studienbeginn Sommer- oder Wintersemester
Lehrformen	Anleitung zu wissenschaftlichem Arbeiten in einer Arbeitsgruppe, ganztägig
Workload in h	900 h für die Masterarbeit und die Vorbereitung auf sowie die Absolvierung des Kolloquiums
Leistungspunkte	30
Vorausgesetzte Kenntnisse	Kenntnisse aus den Modulen des vorangegangenen Studiums
Vermittelte Kompetenzen	Eigenständige Bearbeitung eines aktuellen Forschungsthemas, Dokumentation in schriftlicher Form, mündliche Darstellung der Ergebnisse
Inhalt	Wissenschaftliches Forschungs- bzw. Entwicklungsprojekt. Umfasst Vorbereitung und Durchführung von Untersuchungen, Auswertung und Aufbereitung der Ergebnisse und die schriftliche Darstellung in Form einer wissenschaftlichen Abhandlung, der „Masterarbeit“ im engeren Sinn.
Prüfungsvorleistungen	
Art u. Umfang d. Prüfung	Masterarbeit 20 Wochen + Kolloquium (Vortrag 20 Minuten + Diskussion 20 Minuten)
4. Semester	